

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-138503

(43)Date of publication of application : 22.05.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/01

B05B 5/08

B05B 12/02

B05B 12/08

B05C 5/00

B05D 1/04

(21)Application number : 11-325205

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 16.11.1999

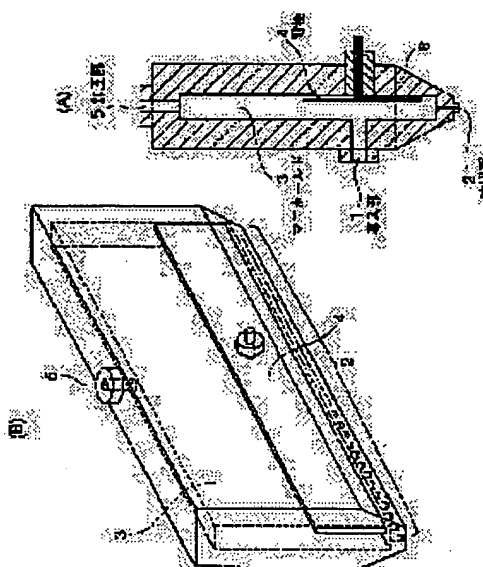
(72)Inventor : OKABE MASAHIITO
IDEGAMI MASATO

(54) ELECTRIC FIELD EJECTION HEAD, ELECTRIC FIELD EJECTION CONTROL DEVICE AND ELECTRIC FIELD EJECTION COATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electric field ejection head, an electric field ejection control device and an electric ejection coating device capable of enlarging a tolerance range of a gap between an ejection nozzle and an object to be coated and reducing an expansion range with respect to a diameter of the ejection nozzle when forming a stripe type coated pattern on the object to be coated.

SOLUTION: This electric field ejection head comprises an introducing section for introducing a material to be ejected, an ejection section having a plurality of nozzles arranged in a line at predetermined intervals, a manifold to be a passage for temporarily storing the material to be ejected introduced from the introducing section and introducing it to the ejection section and an electrode (a voltage side electrode) provided in the manifold. The head is so constituted that at least the ejection section and manifold are electrically insulated from the electrode. There are disclosed an electric field ejection control device and an electric field ejection coating device adapted thereto.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The induction for introducing the quality of discharged substance-ed, and the discharge part in which two or more discharge openings arranged in the shape of a straight line at the predetermined spacing were formed, The manifold used as the path which carries out temporary storage of said quality of discharged substance-ed introduced from said induction, and is led to said discharge part, Said discharge part is an electric-field discharge head which has the electrode (electrical-potential-difference lateral electrode) arranged inside said manifold, and is characterized by insulating [as opposed to / at least / said electrode] electrically.

[Claim 2] It is the electric-field discharge head characterized by forming said discharge part at least with an electrical insulation material in an electric-field discharge head according to claim 1.

[Claim 3] It is the electric-field discharge head characterized by having the configuration prolonged in the shape of a straight line in the array direction of the discharge part which arranges said electrode in the shape of [said] a straight line in an electric-field discharge head according to claim 1 or 2.

[Claim 4] Claims 1-3 are the electric-field discharge heads characterized by arranging said electrode in the electric-field discharge head of a publication to the nearest to the inlet port of said discharge opening in the interior of said manifold either.

[Claim 5] Claims 1-4 are the electric-field discharge heads characterized by having the pressurization section which pressurizes said quality of discharged substance-ed inside said manifold in the electric-field discharge head of a publication either.

[Claim 6] An electric-field setting means to be the electric-field regurgitation control unit applied to an electric-field discharge head according to claim 1 to 5, and to generate setting electric field based on the input which sets up the gestalt of the electric field to generate, A synchronous-input means to input a synchronizing signal including the signal for obtaining the synchronization with the regurgitation location in said electric-field discharge head, and the coating location in a coating-ed body, The electric-field regurgitation control unit characterized by having a power generation means to generate the power of a predetermined gestalt based on said setting electric field and said synchronizing signal.

[Claim 7] It is the electric-field regurgitation control unit which has a pressure input means to input the pressure which pressurizes said quality of discharged substance-ed inside said manifold in said pressurization section in an electric-field regurgitation control unit according to claim 6, and is characterized by said electric-field generation means generating said power based on said pressure.

[Claim 8] The gestalt of said electric field to generate is an electric-field regurgitation control unit characterized by being a square wave when performing [in / on an electric-field regurgitation control unit according to claim 6 or 7 and / said electric-field discharge head] the continuation regurgitation.

[Claim 9] It is the electric-field regurgitation control unit characterized by being the alternating current wave form which does not contain an in one direction flowed part when said square wave finds the integral in an electric-field regurgitation control unit according to claim 8.

[Claim 10] Said square wave is an electric-field regurgitation control unit with which it is characterized by 100V-10kV and a frequency F being the square waves whose voltage swing ****-p is 1Hz - 10kHz in an electric-field regurgitation control unit according to claim 8 or 9.

[Claim 11] The gestalt of said electric field to generate is an electric-field regurgitation control unit characterized by being a pulse when performing [in / on an electric-field regurgitation control unit according to claim 6 or 7 and / said electric-field discharge head] the intermittent regurgitation.

[Claim 12] An electric-field discharge head according to claim 1 to 5 and a supply means for claims 6-11 to be electric-field regurgitation coating equipment which has the electric-field regurgitation control unit of a publication either, and to supply said quality of discharged substance-ed to said induction of said electric-field discharge head, The pressurization regurgitation control means which makes said quality of discharged substance-ed which operated said pressurization section of said electric-field discharge head, and was supplied to said induction breathe out from said discharge part, The electric-field regurgitation control means which controls the discharge condition of said quality of discharged substance-ed in which said electric-field discharge head carries out the regurgitation, Electric-field regurgitation coating equipment characterized by having a migration means to output the synchronizing signal which shows a migration condition while transporting said electric-field regurgitation means and/or said coating-ed body, and the earth side electrode arranged in the location which counters said discharge part.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention belongs to the field of a coating technique. When forming in a coating-ed body the precise coating pattern of the shape of a stripe especially arranged in the shape of a straight line at the predetermined spacing, it is related with a suitable electric-field discharge head, an electric-field regurgitation control unit, and electric-field regurgitation coating equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The approach of breathing out the quality of discharged substance-ed (a coating ingredient, ink) from the discharge opening of a discharge head, and carrying out coating to a coating-ed body (a web, substrate) as an approach of forming a stripe-like coating pattern in a coating-ed body, is learned. At this time, a desired coating pattern can be obtained by moving a discharge head or a coating-ed body so that the location of a discharge opening and the location which should be carried out coating may be in agreement. Moreover, the amount of coating to a coating-ed body is controllable by adjusting the discharge quantity and migration length per unit time amount.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the approach using such a discharge head, after breathing out the quality of discharged substance-ed at predetermined initial velocity from a discharge opening, it performs movement which he left to the result decided only by operation of surface tension and gravity. Therefore, there is a problem that the breadth to the aperture of a discharge opening with the narrow tolerance of the gap of a discharge opening and a coating-ed body is large.

[0004] It is made in order that this invention may solve such a technical problem, the purpose has the wide tolerance of the gap of a discharge opening and a coating-ed body, when forming a stripe-like coating pattern in a coating-ed body, and it is in offering the electric-field discharge head which can make breadth to the aperture of a discharge opening small, an electric-field regurgitation control unit, and electric-field regurgitation coating equipment.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned technical problem is solved by following this invention. Namely, the electric-field discharge head concerning claim 1 of this invention The induction for introducing the quality of discharged substance-ed, and the discharge part in which two or more discharge openings arranged in the shape of a straight line at the predetermined spacing were formed, It has a manifold used as the path which carries out temporary storage of said quality of discharged substance-ed introduced from said induction, and is led to said discharge part, and the electrode (electrical-potential-difference lateral electrode) arranged inside said manifold, and said discharge part at least is electrically insulated to the electrode. According to this invention, after breathing out the quality of discharged substance-ed at predetermined initial velocity from a discharge opening, it can receive not only an operation of surface tension and gravity but an operation of electric field, and it can constitute it so that predetermined movement decided by that cause may be performed. Therefore, the tolerance of

the gap of a discharge opening and a coating-ed body is wide, and the electric-field discharge head which can make breadth to the aperture of a discharge opening small is offered. Moreover, since an electrode is arranged inside a manifold, the electric contact to the electrode is held for the quality of discharged substance-ed, and an operation of electric field is stabilized.

[0006] Moreover, in the electric-field discharge head which the electric-field discharge head concerning claim 2 of this invention requires for claim 1, said discharge part at least is formed with an electrical insulation material. According to this invention, the electric insulation to an electrode is secured by the discharge part formed with the electrical insulation material.

[0007] Moreover, it is made for said electrode to have the configuration prolonged in the shape of a straight line in the array direction of the discharge part arranged in the shape of [said] a straight line in the electric-field discharge head which the electric-field discharge head concerning claim 3 of this invention requires for claims 1 or 2. According to this invention, an operation of the electrode to two or more discharge openings arranged in the shape of a straight line predetermined spacing formed in the discharge part can be equalized.

[0008] moreover, the electric-field discharge head concerning claim 4 of this invention — either of claims 1-3 — in the electric-field discharge head of a publication, said electrode is arranged to the nearest to the inlet port of said discharge opening in the interior of said manifold. According to this invention, the discharge condition of the quality of discharged substance-ed is stabilized.

[0009] moreover, the electric-field discharge head concerning claim 5 of this invention — either of claims 1-4 — it is made to have the pressurization section which pressurizes said quality of discharged substance-ed inside said manifold in the electric-field discharge head of a publication. According to this invention, the quality of discharged substance-ed is pressurized by the pressurization section which an electric-field discharge head has.

[0010] Moreover, the electric-field regurgitation control unit concerning claim 6 of this invention. An electric-field setting means to be the electric-field regurgitation control unit applied to the electric-field discharge head concerning either of claims 1-5, and to generate setting electric field based on the input which sets up the gestalt of the electric field to generate. It is made to have a synchronous-input means to input a synchronizing signal including the signal for obtaining the synchronization with the regurgitation location in said electric-field discharge head, and the coating location in a coating-ed body, and a power generation means to generate the power of a predetermined gestalt based on said setting electric field and said synchronizing signal.

According to this invention, setting electric field are generated based on the input which sets up the gestalt of the electric field generated with an electric-field setting means, a synchronizing signal including the signal for obtaining the synchronization with the regurgitation location in an electric-field discharge head and the coating location in a coating-ed body with a synchronous-input means is inputted, and the power of a predetermined gestalt is generated by the power generation means based on setting electric field and a synchronizing signal. Namely, after breathing out the quality of discharged substance-ed at predetermined initial velocity from a discharge opening, it can receive not only an operation of surface tension and gravity but an operation of electric field, and it can constitute it so that predetermined movement decided by that cause may be performed. Therefore, the tolerance of the gap of a discharge opening and a coating-ed body is wide, and the electric-field regurgitation control unit which can make breadth to the aperture of a discharge opening small is offered. Moreover, the power of the predetermined gestalt decided based on the setting input is supplied to an electric-field discharge head, taking the synchronization with the regurgitation location in an electric-field discharge head, and the coating location in a coating-ed body.

[0011] Moreover, the electric-field regurgitation control unit concerning claim 7 of this invention has a pressure input means to input the pressure which pressurizes said quality of discharged substance-ed inside said manifold in said pressurization section in the electric-field regurgitation control unit concerning claim 6, and said electric-field generation means generates said power based on said pressure. According to this invention, the pressure in the pressurization section is reflected in the power which an electric-field generation means generates.

[0012] Moreover, when performing the continuation regurgitation in said electric-field discharge

head, it is made for the gestalt of said electric field to generate to be a square wave in the electric-field regurgitation control unit which the electric-field regurgitation control unit concerning claim 8 of this invention requires for claims 6 or 7. According to this invention, the above-mentioned operation effectiveness (claim 1 grade) is remarkable by the high frequency component contained in a square wave.

[0013] Moreover, when it finds the integral, it is made for said square wave to be an alternating current wave form which does not contain an in one direction flowed part in the electric-field regurgitation control unit which the electric-field regurgitation control unit concerning claim 9 of this invention requires for claim 8. According to this invention, since ionization of the quality of discharged substance-ed does not occur, the constraint to the quality of discharged substance-ed is small. Moreover, the above-mentioned operation effectiveness is remarkable.

[0014] Moreover, it is made for voltage swing ****-p of said square wave to be 100V-10kV and the square wave whose frequency F is 1Hz - 10kHz in the electric-field regurgitation control unit which the electric-field regurgitation control unit concerning claim 10 of this invention requires for claims 8 or 9. According to this invention, especially the above-mentioned operation effectiveness is remarkable.

[0015] Moreover, when performing the intermittent regurgitation in said electric-field discharge head, it is made for the gestalt of said electric field to generate to be a pulse in the electric-field regurgitation control unit which the electric-field regurgitation control unit concerning claim 11 of this invention requires for claims 6 or 7. According to this invention, the intermittent regurgitation is performed by making the gestalt of the electric field to generate into a pulse.

[0016] Moreover, the electric-field regurgitation control unit concerning claim 12 of this invention A supply means to be electric-field regurgitation coating equipment which has an electric-field discharge head concerning either of claims 1-5, and any of claims 6-11 or the electric-field regurgitation control unit to apply, and to supply said quality of discharged substance-ed to said induction of said electric-field discharge head, The pressurization regurgitation control means which makes said quality of discharged substance-ed which operated said pressurization section of said electric-field discharge head, and was supplied to said induction breathe out from said discharge part, The electric-field regurgitation control means which controls the discharge condition of said quality of discharged substance-ed in which said electric-field discharge head carries out the regurgitation, It is made to have a migration means to output the synchronizing signal which shows a migration condition while transporting said electric-field regurgitation means and/or said coating-ed body, and the earth side electrode arranged in the location which counters said discharge part. According to this invention, the quality of discharged substance-ed is supplied to the induction of an electric-field discharge head by the supply means. The quality of discharged substance-ed which the pressurization section of an electric-field discharge head was operated by the pressurization regurgitation control means, and was supplied to induction From a discharge part to discharge The discharge condition of the quality of discharged substance-ed in which an electric-field discharge head carries out the regurgitation by the electric-field regurgitation control means is controlled, while an electric-field regurgitation means and/or a coating-ed body are transported by the migration means, the synchronizing signal which shows a migration condition is outputted, and it is arranged in the location where an earth electrode counters a discharge part. Namely, after breathing out the quality of discharged substance-ed at predetermined initial velocity from a discharge opening, it can receive not only an operation of surface tension and gravity but an operation of electric field, and it can constitute it so that predetermined movement decided by that cause may be performed. Therefore, the tolerance of the gap of a discharge opening and a coating-ed body is wide, and the electric-field coating equipment which can make breadth to the aperture of a discharge opening small is offered.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation is explained about this invention. An example of the configuration of the electric-field discharge head in this invention is shown in drawing 1 . It is the perspective view in which drawing 1 (A) saw through the sectional view of a center section, and drawing 1 (B) saw through the interior. In drawing 1 , 1 is induction and a

broken line with which in a manifold and 4 an electrode and 5 show the pressurization section and 6 shows [2 / a discharge part and 3] a boundary. As shown in drawing 1 , an electric-field discharge head has the structure which prepared each element part in the body part which mainly constitutes a manifold 3. A body part is also a base material while being a case (container), and it is distinguished in a manifold 3 in a function. However, case [like an example shown in drawing 1 at least], a manifold 3 is a part for the principal part of a body part, and semantics [distinguishing them] may not be made. Therefore, in not explaining, a manifold 3 shall also mean a body part especially here. In addition, a boundary 6 means "the boundary of imagination", when a discharge part 2 and a manifold 3 are the things of one with the same ingredient, and when combining, it means "an actual boundary."

[0018] There is induction 1 in order to introduce the quality of discharged substance-ed. The inlet is carrying out opening to induction 1, and piping for feeding with the quality of discharged substance-ed there is performed. By applying ** to the quality of discharged substance-ed, the quality of discharged substance-ed moves in the inside of tubing. And the quality of discharged substance-ed is introduced into the interior of a manifold 3 from an inlet.

[0019] A discharge part 2 is arranged at the tip of a body part (in other words, a part for the point of a body part is constituted). Two or more discharge openings are formed in the discharge part 2, and two or more of the discharge openings are arranged in the shape of a straight line at the predetermined spacing. Of course, the dimension configuration of this discharge opening, the number, array spacing, etc. are property (it designs) things determined proper according to the purpose, the conditions, etc. of performing coating, by the electric-field discharge head. When coating is performed, the regurgitation of the quality of discharged substance-ed introduced into the interior of a manifold 3 is carried out from the discharge opening of these plurality.

[0020] A manifold 3 serves as a path which carries out temporary storage of the quality of discharged substance-ed introduced from induction 1, and is led to a discharge part 2. The path is simplified and shown in drawing 1 . Predetermined discharge quantity is obtained in two or more discharge openings of all formed in the discharge part 2, and an actual path has a configuration which does not become out of balance.

[0021] An electrode 4 is arranged inside a manifold 3 and has the configuration prolonged in the shape of a straight line in the array direction of the discharge part 2 arranged in the shape of a straight line. In an example shown in drawing 1 , an electrode 4 is a rectangular plate electrode and has the structure where a lead terminal appears in the outside of a body part from near the center of the plate electrode. Electric supply for generating the electric field in an electric-field discharge head is performed from the lead terminal.

[0022] Moreover, an electrode 4 is arranged to the nearest to the inlet port of the discharge opening 2 in the interior of a manifold 3. As compared with the case where it separates and arranges from a discharge opening 2, the discharge condition of the quality of discharged substance-ed is stabilized by arranging near the discharge opening 2 as much as possible (refer to drawing 3 and drawing 4).

[0023] The pressurization section 5 pressurizes the quality of discharged substance-ed introduced into the interior of a manifold 3. In the interior of a manifold 3, it moves up and down on the top face of the quality of discharged substance-ed introduced from induction 1 by balance with the amount of supply and discharge quantity. Usually, rather than a part for the upper edge part of an electrode 4, as it is in the range of downward rather than the upper part and the pressurization section 5, as for the successive range of the upper and lower sides, control is performed. The compressed air is introduced into the pressurization section 5 in an example shown in drawing 1 . The top face of the quality of discharged substance-ed is pressurized by the compressed air. By controlling the pressure of this compressed air, discharge quantity is controllable.

[0024] In the above-mentioned configuration of an electric-field discharge head, the discharge part 2 at least is electrically insulated to the electrode 4. It is suitable if not only the discharge part 2 but the manifold 3 is furthermore electrically insulated to an electrode 4. insulating electrically here -- that is, the definition means that a current (direct current) does not flow in a static condition. If the above-mentioned definition is filled even if it is in the condition that a

current (displacement current) flows in a dynamic condition, it will be regarded as what is insulated electrically here.

[0025] What is necessary is just to make an electric insulator intervene between an electrode 4 and a manifold 3, in order to realize this condition of insulating electrically. However, if a discharge part 2 and a manifold 3 are formed with an electrical insulation material, since the property and configuration of an electrode determine most electric fields generated, they are suitable. As the ingredient, the ingredient of plastics or a ceramic system is applicable, for example.

[0026] Although a detail is later mentioned about the quality of discharged substance-ed, electrically, the quality of discharged substance-ed does not have perfect insulation, either, and does not have good conductivity like a metal, either. In an electric-field discharge head, in the part to which an electrode 4 contacts the quality of discharged substance-ed, in this invention, it constitutes from an electrode 4 to the quality of discharged substance-ed so that the outflow of a current may be possible. On the other hand, it is necessary to prevent a surroundings lump of the current through the quality of discharged substance-ed, and leakage. Therefore, when a discharge part 2 and a manifold 3 are the ingredients which have conductivity, in order to obtain the electric insulation to an electrode 4, a discharge part 2 and to perform insulating covering to the inside of a discharge part 2 and a manifold 3 suitably are needed at least.

[0027] Next, an electric-field regurgitation control unit is explained. Although shown in drawing 2 by using the configuration of electric-field regurgitation coating equipment as a block diagram, the configuration of an electric-field regurgitation control unit is shown in 20 of the drawing 2. For an electric-field setting means and 22, as for a synchronous-input means and 24, in 20 of drawing 2, a pressure input means and 23 are [20 / electric-field regurgitation equipment and 21 / a power generation means and 25] monitors. The electric-field regurgitation control unit 20 is equipment which supplies the power controlled by the electric-field discharge head.

[0028] The electric-field setting means 21 generates setting electric field (data) based on the input which sets up the gestalt of the electric field to generate. A direct current and an alternating current are included as a gestalt of the electric field to generate. Moreover, as an alternating current wave form, the wave of a sine wave, a triangular wave, a square wave, a pulse, and others is included, and there is especially no limit. Here, a square wave is a pulse train which has predetermined pulse width and a predetermined period, and a pulse is a wave-like thing which the amplitude changes from a steady state, maintains only the time amount of finite, and returns to the original condition. Not only the above-mentioned wave-like class but a frequency, amplitude value, a start condition, a terminating condition, etc. are included in the setting item of the gestalt of the electric field to generate. Moreover, it can set up so that a frequency, amplitude value, a wave-like class, etc. may be changed from initiation by the predetermined pattern with progress of time of day before termination.

[0029] The gestalt of such electric field to generate memorizes plurality to storage as presetting data. And a setup is performed by choosing from from the presetting data which suit coating conditions among two or more presetting data. This selection is performed by either of the modes performed by inputting directions data from the mode performed by actuation of an operator, or the exterior. The electric-field setting means 21 generates setting electric field (data) based on the input.

[0030] The pressure input means 22 inputs the pressure applied to the quality of discharged substance-ed by which the pressurization section 5 was introduced into the interior of a manifold 3. This pressure is used in the electric-field regurgitation control device 20 as data referred to when the electric-field generation means 24 generates setting electric field.

[0031] The synchronous-input means 23 inputs a synchronizing signal including the signal for obtaining the synchronization with the regurgitation location in an electric-field discharge head, and the coating location in a coating-ed body. To the discharge opening arrange the single dimension in the shape of a straight line to the electric-field discharge head and perform coating to a two-dimensional front face, it is necessary to scan a coating-ed body by the electric-field discharge head. Although relative migration is performed in the scan, of course, any of an electric-field discharge head and a coating-ed body may move, and both may move the

migration. In this scan, the synchronous-input means 23 inputs the signal of the location which starts the regurgitation, the signal of the location which ends the regurgitation, the signal of a scan speed, etc. as a synchronizing signal.

[0032] The power generation means 24 generates the power of a predetermined gestalt based on above-mentioned setting electric field (data) and an above-mentioned synchronizing signal. Fundamentally, although the power generation means 24 generates as power as [***** of the electric field decided by setting electric field], it takes a synchronization based on a synchronizing signal then. For example, when starting the regurgitation and ending the regurgitation in the middle of the regurgitation, control of the power which suits them is performed.

[0033] Moreover, the electric-field generation means 24 has the function to change the gestalt of the electric field generated so that coating conditions may be suited. For example, the discharge quantity of the quality of discharged substance-ed breathed out from an electric-field discharge head is decided by the pressure inside a manifold 3. However, although it does not decide "Be so much alike" but being mentioned later for details, discharge quantity is influenced of setting electric field. It changes so that it may follow, for example, the internal pressure of the manifold 3 which is one of the parameters of coating conditions may be suited in the amplitude value which is one of the parameters of presetting data.

[0034] A monitor 25 displays the wave of the power which the power generation means 24 outputs. Moreover, the display of the setting electric field of the electric-field setting means 21, the display of the pressure which the pressure input means 22 inputs, and the synchronous-input means 23 perform the display of the synchronizing signal to input etc. These displays are used, in order that an operator may operate the electric-field regurgitation control unit 20 or may check the condition.

[0035] Actuation of the electric-field regurgitation control unit 20 is explained [in / next / an above-mentioned configuration]. First, the case of continuation coating is explained as an example (the 1) of actuation of the electric-field regurgitation control unit 20. In the electric-field setting means 21, the square wave whose voltage swing *****p is 1kV and whose frequency F is 1kHz is set up, and the setting electric field are generated. The power generation means 24 inputs the setting electric field. On the other hand, the synchronous-input means 22 is continuing inputting the synchronizing signal in the scan of the coating-ed body by the electric-field discharge head. The electric-field generation means 24 also inputs the synchronizing signal.

[0036] According to the scan timing which starts the regurgitation, for a while, in before, the electric-field generation means 24 generates the power (voltage waveform) based on the above-mentioned setting electric field, and supplies it to an electric-field discharge head. The electric-field generation means 24 maintains the power in the middle of the regurgitation, and the scan timing which ends the regurgitation — doubling — or — the — the electric-field generation means 24 suspends supply of the power to an electric-field discharge head behind for a while.

[0037] In the above continuation coating, the tolerance of the gap of a discharge opening and a coating-ed body is wide, and the conditions which can make breadth to the aperture of a discharge opening small are explained. As a gestalt of electric field, the square wave is suitable from the sine wave or the triangular wave. Although an exact place is not clear as the reason, it is imagined as that which is related to a rectangle containing many harmonic content.

[0038] Moreover, the square wave has proper voltage swing *****p in their being 100V-10kV and the range whose frequency F is 1Hz - 10kHz. From the stability of the regurgitation, or the ease of armature-voltage control, it is still more suitable in it being the range of 1 to 7kV. Moreover, it will be based on the viscosity of the quality of discharged substance-ed, or an ingredient presentation, and if conductivity differs, the optimal frequency will also change. In many cases, along with the rise of conductivity, the optimal frequency becomes high. If a frequency is low, the deposit to an electrode etc. is easy to generate and is not desirable. Moreover, when a frequency is high, there is also a problem that control of a power source on the engine performance becomes difficult. The range of a desirable frequency is 1Hz - 10kHz. From the continuity of the regurgitation, and a viewpoint of armature-voltage control, it is still more suitable that it is 100Hz - 4kHz.

[0039] Moreover, not only an alternating current but a direct current is applicable. In a direct current, it is proper in it being the range of 100V–10kV. In a direct current, even if polarities are any, there is especially no problem.

[0040] Next, the case of intermittent coating is explained as an example (the 2) of actuation of the electric-field regurgitation control unit 20. In the electric-field setting means 21, the pulse of 1msec width of face of 1kV and an external synchronization oscillation is set up for the absolute value V_a of an electrical potential difference, and the setting electric field are generated. The power generation means 24 inputs the setting electric field. On the other hand, the synchronous-input means 22 inputs the synchronizing signal in the scan of the coating-ed body by the electric-field discharge head, and the pressure input means 22 is continuing inputting the pressure inside the manifold 3 by the pressurization section 5. The electric-field generation means 24 also inputs the synchronizing signal and pressure.

[0041] According to the scan timing which starts the regurgitation, the electric-field generation means 24 generates the power (voltage waveform) based on the above-mentioned setting electric field, and supplies it to an electric-field discharge head. According to the pressure of the above-mentioned [1kV] of the absolute value V_a of an electrical potential difference, correction is received in that case. Although it mentioned above that discharge quantity was influenced of setting electric field, it is related also to the reinforcement of electric field that the quality of discharged substance-ed carries out the regurgitation in an electric-field discharge head with the pressure applied to the quality of discharged substance-ed in the interior of a manifold 3. In an electric-field discharge head, in order to make the quality of discharged substance-ed breathe out, it is necessary to apply the pressure exceeding a predetermined pressure. Although the pressure used as this threshold is not reached, if predetermined electric field are added in the pressure near it, the regurgitation of the quality of discharged substance-ed will be carried out.

[0042] Although the case where it continues breathing out according to the conditions at that time, and the regurgitation may stop if impression of that electric field is stopped, it shall stop here (this example). In that case, it sets, and since setting electric field are pulses, corresponding to a pulse, the quality of discharged substance-ed will carry out the regurgitation intermittently. Thereby, intermittent coating can be performed. It is necessary to add the electric field exceeding the electric field which that of the electric field at the time of making such discharging perform are the same as that of a pressure, and serve as a threshold. The correction according to the pressure of the absolute value V_a of the electrical potential difference in the electric-field generation means 24 is made so that power which adds the proper electric field exceeding it may be generated to the electric field used as this threshold.

[0043] According to the scan timing which performs the intermittent regurgitation in the middle of the regurgitation, the electric-field generation means 24 generates the power based on above-mentioned setting electric field and an above-mentioned pressure, and supplies it to an electric-field discharge head. And according to the scan timing which ends the regurgitation, the electric-field generation means 24 suspends supply of the power to an electric-field discharge head.

[0044] As mentioned above, it can use that the regurgitation arises, when the absolute value V_a of an electrical potential difference is more than the threshold voltage V_t , and discharge quantity can be controlled by electrical-potential-difference reinforcement. In this continuation coating, the tolerance of the gap of a discharge opening and a coating-ed body is wide, and the conditions which can make breadth to the aperture of a discharge opening small are explained. Although it is based also on the quality of discharged substance-ed, or electrode disposition, if magnitude of threshold voltage V_t is made into the range of 100V–3kV, it is proper. a regurgitation electrical potential difference is 100–10kV like the case of the continuation regurgitation — it is proper, and it is still more suitable if it is in the range of 1–7kV.

[0045] Next, electric-field regurgitation coating equipment is explained. It is shown in drawing 2 by using the configuration of electric-field regurgitation coating equipment as a block diagram. drawing 2 — setting — 20 — electric-field regurgitation equipment and 21 — an electric-field setting means and 22 — a pressure input means and 23 — for a monitor and 31a, 31b, 31c, and

31d, as for a straight-line migration device and 33, an electric-field discharge head and 32 are [a synchronous-input means and 24 / a power generation means and 25 / a supply means and 34] pressurization regurgitation control means. Among the parts which constitute electric-field regurgitation coating equipment, about the electric-field discharge heads 31a, 31b, 31c, and 31d and the electric-field regurgitation control unit 20, since above-mentioned explanation is overlapped, explanation is omitted here.

[0046] The electric-field discharge heads 31a, 31b, 31c, and 31d are attached in the base material of the straight-line migration device 32. In drawing 2, this part serves as a plan, the electric-field discharge heads 31a and 31c are formed in one side face of a base material, and the electric-field discharge heads 31b and 31d are formed in the side face of another side of a base material. It is impossible to form a discharge opening in the side face of an electric-field discharge head. Thus, the array of the discharge opening which has an unrealizable overall length is realized by preparing an electric-field discharge head alternately at one set of an electric-field discharge head.

[0047] The straight-line migration device 32 has a base material, the linear guide (not shown) to which it shows migration of a base material in the direction of a right angle to the longitudinal direction of the base material, and the mechanical component (not shown) which moves the base material. The control unit which controls the migration length from a zero, passing speed, etc. is contained in the mechanical component. The control unit of this mechanical component outputs the signal about the location and passing speed of a base material while performing control which moves a base material at the time of coating. This signal is a synchronizing signal which the above-mentioned synchronous-input means 23 inputs.

[0048] Although not shown in drawing 2, the flat stage on which the coating-ed body of a plate configuration is put is established in the bottom of the straight-line migration device 32. The stage has the configuration which performs positioning and immobilization of a coating-ed body. The reliance device in which positioning makes the coating-ed body of for example, a plate configuration contact in the side, and a location is decided is applied. Moreover, immobilization makes a vacuum the tooth back of the coating-ed body of for example, a plate configuration, and the vacuum suction device which carries out adsorption immobilization is applied to a stage. Moreover, the earth side electrode is arranged all over the location of the stage which counters the discharge part of an electric-field head, or its stage.

[0049] The supply means 33 supplies the quality of discharged substance-ed to electric-field discharge heads [31a, 31b, 31c, and 31d] induction. Usually, in order to win the bubble of air over to the quality of discharged substance-ed in the manufacture process, the fine bubble remains without having escaped. The degassing equipment which extracts the bubble of the air is contained in the supply means 33. Moreover, the pump is contained in the supply means 33 and the quality of discharged substance-ed in which degassing was performed is supplied to electric-field discharge heads [31a 31b, 31c, and 31d] induction through piping with the pump.

[0050] The pressurization regurgitation control means 34 makes the quality of discharged substance-ed which operated the electric-field discharge heads [31a, 31b, 31c, and 31d] pressurization section 5, and was supplied to induction breathe out from a discharge part. That is, send the compressed air into the interior of a manifold 3, and the quality of discharged substance-ed is made to pressurize and breathe out, and the compressed air is missed, the pressurization of the quality of discharged substance-ed is solved, and the regurgitation is stopped. Moreover, the pressurization regurgitation control means 34 outputs the pneumatic pressure inside a manifold 3 as a pressure signal. This pressure signal is equivalent to the pressure inputted by the above-mentioned pressure input means 22.

[0051] An example of actuation of electric-field regurgitation coating equipment is explained [in / next / the above-mentioned configuration of electric-field regurgitation coating equipment]. First, the case where continuation coating of the fluorescent substance is carried out to the substrate (coating-ed body) of the plasma display panel with which the septum is formed is explained. As a substrate, a glass substrate is usually used. The septum which uses a glass ingredient as a principal component is formed in the glass substrate. A septum has width of face of 50 micrometers, height of 150 micrometers, and a pitch 300micrometer dimension, and

two or more (large number) formation is carried out in parallel on the surface of a glass substrate.

[0052] The quality of discharged substance—ed in this coating is ink (fluorescent substance ink) which contains a fluorescent substance in a presentation. Between adjoining septa, coating of the fluorescent substance ink is carried out, it dries (baking), and a fluorescent substance layer is formed between septa. Usually, as for a fluorescent substance, the thing of three colors of R, G, and B is used for the luminescent color. Here, 3 times of coating is performed and the fluorescent substance layer of those luminescent color is formed in order. When the pitch of a septum sets to 300 micrometers, the pitch of the fluorescent substance layer of a specific color is 900 micrometers. Therefore, the array pitch of the discharge opening of an electric—field discharge head is taken as 900micrometerm.

[0053] The substrate of the plasma display panel with which the septum is formed is beforehand put on the stage of electric—field regurgitation coating equipment, and alignment is performed, vacuum adsorption is carried out and it fixes. A predetermined gap is secured between the tips and substrates of the discharge part of an electric—field discharge head. Moreover, fluorescent substance ink is supplied to the induction 1 of an electric—field discharge head through piping with the supply means 33. Fluorescent substance ink is introduced into the interior of a manifold 3, and suspends supply by the ink supply means in the place where the top face of fluorescent substance ink reached between an electrode 4 and the pressurization section 5. Moreover, the base material of the migration device of electric—field regurgitation coating equipment is returned to a home position. This home position is a front location from the location which should be carried out coating for a while to the migration direction of a base material.

[0054] Next, based on a coating initiation directions input, the migration device of electric—field regurgitation coating equipment operates, and migration of the base material which attached the electric—field discharge head is started. In the place where it moved until just before the location which should be carried out coating, the pressurization regurgitation control means 34 supplies the compressed air to the pressurization section 5, and pressurizes the interior of a manifold 3. At this time, the pressure inside a manifold 3 is a pressure which makes fluorescent substance ink breathe out from a discharge part 2. The electric—field regurgitation control unit 20 outputs power to this pressurization and coincidence based on the setting electric field set up beforehand (see the explanation of the above—mentioned electric—field regurgitation control unit 20). The power is supplied to the electrode 4 of an electric—field discharge head.

[0055] Discharge and fluorescent substance ink flow between septa, an electric—field discharge head falls fluorescent substance ink, and coating is performed. Since migration with relative electric—field discharge head and substrate of the plasma display panel with which the septum is formed is performed, a stripe—like paint film is formed so that between a septum and septa may be filled. At this time, according to the effectiveness of electric field, the tolerance of the gap of a discharge opening and a coating—ed body is wide, and can make breadth to the aperture of a discharge opening small. Therefore, it is stabilized and coating with a high precision can be performed.

[0056] In the place where it moved until just before the location which ends coating, the pressurization regurgitation control means 34 suspends supplying the compressed air to the pressurization section 5, and sets the compressed air inside a manifold 3 free. At this time, the pressure inside a manifold 3 falls and turns into a pressure which does not make fluorescent substance ink breathe out from a discharge part 2. The output of the electric—field regurgitation control unit 20 or power is suspended to this reduced pressure and coincidence. Therefore, power is no longer supplied to the electrode 4 of an electric—field discharge head. Next, if a migration halt location is arrived at, the migration device of electric—field regurgitation coating equipment will suspend migration of the base material which attached the electric—field discharge head.

[0057] A detail is explained more, referring to drawing 3 and drawing 4 like above—mentioned coating, about the gestalt of the coating equipment which becomes proper, when performing stripe—like coating to an about 300—micrometer very narrow field correctly. Arrangement of a coating—ed body is shown in drawing 3 with the cross—section configuration of an electric—field

discharge head. For a manifold, and 4a and 4b, as for a discharge opening and 42, in drawing 3, an electrode and 41 are [2 / a discharge part and 3 / a coating-ed body and 43] coating-ed bodies. Moreover, G shows the gap of a discharge part 2 and the coating-ed body 42, and P shows the location of Electrodes 4a and 4b. Coating is performed by the quality of discharged substance-ed passing a discharge opening 41 from the interior of a manifold 3, and transferring to the coating-ed [discharge] body 42 in the air.

[0058] As shown in drawing 3, electrode 4a shows the electrode arranged to the nearest to the inlet port of the discharge opening 41 in the interior of a manifold. Electrode 4b shows the electrode which has placed and arranged distance. As mentioned above, in an electric-field discharge head, an electrode is arranged to the nearest to the inlet port of the discharge opening 41 in the interior of a manifold 3. That is, it arranges in the location of electrode 4a in drawing 3. Thereby, tolerance is wide about the size of the gap G of a discharge opening and a coating-ed body, and the discharge condition of the quality of discharged substance-ed is stabilized. Magnitude of that gap G is set to 300 micrometers or more at this time. Thereby, the discharge condition of the quality of discharged substance-ed is stabilized.

[0059] Moreover, let the gestalt of the electric field generated in an electric-field regurgitation control unit be a square wave. When it finds the integral, it is made for the square wave to be an alternating current wave form which does not contain an in one direction flowed part. And it is made for the square wave to be a square wave 100V-10kV and whose frequency F voltage swing ****-p is 1kHz - 10kHz. Thereby, especially the stability of the discharge condition of the quality of discharged substance-ed is remarkable.

[0060] This numeric value is a numeric value acquired by experience or experiment. An example of the experimental data about the gestalt and regurgitation stability of electric-field coating equipment is shown in drawing 4. In drawing 4, an axis of abscissa is the value of the gap G of a discharge opening and a coating-ed body, and the axis of ordinate shows the frequency F of a square wave. The boundary region (line) which connects the boundary value (point) from which the stability of the discharge condition of the quality of discharged substance-ed is acquired, and it is shown [cases /, 0mm and 7mm, / two] by the curve about the location P of an electrode. In a boundary region, a side with the larger gap G is the field by which the discharge condition of the quality of discharged substance is stabilized in a side with the lower frequency F, and a boundary region.

[0061] In an example shown in drawing 4, the location P of an electrode has the field larger than 7mm by which the direction of 0mm is stabilized. Although Gap G takes the maximal value near 300 micrometer and the minimal value is taken near 400 micrometer, the field which will be stabilized if it is 300 micrometers or more in general is large.

[0062] Next, the quality of discharged substance-ed is explained. The quality of discharged substance-ed is liquefied at operating temperature, and is matter which has conductivity. It is the matter which is in the range whose viscosity is 1000-1 million cps preferably, and has conductivity in the range of 10-10-10-4ohm-1cm-1. Fundamentally, the presentation of the quality of discharged substance-ed consists of components (quality of the specified substance) decided according to organic or an inorganic liquid, a binder, and an application to carry out patterning. Moreover, various additives, such as a dispersant, a defoaming agent, and a thixotropy agent, are mixed to the presentation if needed.

[0063] as the liquid which can be used for the quality of discharged substance-ed — as for example, an inorganic liquid — water, COCl₂, HBr and HNO₃, H₃PO₄, and H₂ — SO₄, SOCl₂, FSO₃H, etc. are mentioned.

[0064] As an organic liquid, a methanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, 2-methyl-1-propanol, a tert-butanol, 4-methyl-2-pentanol, benzyl alcohol, alpha-terpineol, Ethylene glycol, a glycerol, a diethylene glycol, triethylene glycol, Alcohols of **: A phenol, o-cresol, m-cresol, Phenols, such as p-cresol; Dioxane, a furfural, ethylene glycol wood ether, Methyl Cellosolve, ethyl Cellosolve, butyl Cellosolve, ethyl carbitol, Butyl carbitol, butyl carbitol acetate, epichlorohydrin, Ether of **: An acetone, a methyl ethyl ketone, 2-methyl-4-pentanone, Ketones, such as an acetophenone; A formic acid, an acetic acid, dichloroacetic acid, a trichloroacetic acid, The fatty acids of **: Methyl formate, an ethyl formate, methyl acetate, ethyl acetate, N-butyl acetate, isobutyl

acetate, acetic-acid-3-methoxy butyl, n-pentyl acetate, Ethyl propionate, ethyl lactate, methyl benzoate, a diethyl malonate, A dimethyl phthalate, a diethyl phthalate, diethyl carbonate, ethylene carbonate, Propylene carbonate, Cellosolve acetate, butyl carbitol acetate, Ester, such as an ethyl acetoacetate, methyl cyanoacetate, and cyanoacetic-acid ethyl; Nitromethane, A nitrobenzene, an acetonitrile, PUROPIO 2 tolyl, SUKUSHINO 2 tolyl, Valeronitrile, a benzonitrile, ethylamine, diethylamine, Ethylenediamine, an aniline, N-methylaniline, N,N-dimethylaniline, Ortho toluidine, para toluidine, a piperidine, a pyridine, the alpha-picoline, 2, 6-lutidine, a quinoline, propylenediamine, a formamide, N-methyl formamide, N,N-dimethylformamide, N, and N-diethyl formamide, An acetamide, N-methyl acetamide, N-methyl propione amide, Nitrogen-containing compounds, such as N, N, N', N'-tetramethylurea, and N-methyl pyrrolidone; Dimethyl sulfoxide, Sulphur-containing compounds, such as a sulfolane; Benzene, p-cymene, naphthalene, Hydrocarbons, such as cyclohexylbenzene and a cyclohexane; 1,1-dichloroethane, 1,2-dichloroethane, 1,1,1-trichloroethane, 1, 1 and 1, 2-tetrachloroethane, 1,1,2,2-tetrachloroethane, pentachloroethane, 1,2-dichloroethylene (cis-), Halogenated hydrocarbon, such as tetrachloroethylene, 2-chloro butane, 1-chloro-isobutane, 2-chloro-isobutane, bromomethane, tribromomethane, and 1-bromopropane, is mentioned.

[0065] What is necessary is just to supply it to a head under a room temperature, among the above-mentioned matter, after it heats a solid thing more than the melting point and it considers as a liquid. By the ink jet recording method hot melt type [for example,], although such a method is common, it is not used other than a special application which needs quick-drying from the point that it is necessary to prepare the heater section in a recording device, and the point which requires time amount for warming up.

[0066] Since the boiling point of a liquid influences extent of the blinding in opening, it is important. The range of the desirable boiling point is 105 degrees C - 300 degrees C, and is 180 degrees C - 250 degrees C still more preferably. If lower than 150 degrees C, it will be easy to generate the blinding by desiccation, and it takes [the desiccation after the other world and record] time amount and is not more desirable than 300 degrees C. As for the liquid of such a high-boiling point, it is desirable to occupy more than all liquid 50 mass % in the quality of discharged substance-ed, and it is still more desirable to occupy more than 70 mass %.

[0067] The quality of the specified substance which an above-mentioned liquid is made to dissolve or distribute will not be restricted especially if a big and rough particle which generates blinding with a nozzle is removed. For example, organic [well-known] or a well-known inorganic color pigment, a fluorescent substance, a color, the magnetic substance, a photoluminescent pigment, a mat pigment, the conductive matter, the ceramics, its precursor, etc. are mentioned conventionally.

[0068] In order to paste up the above-mentioned quality of the specified substance firmly on a record medium, it is desirable to add various binders. As a binder used, for example Celluloses, such as ethyl cellulose, and the derivative; alkyd-resin; polymethacrylic acid of those, Saturation the acrylic resin (meta) of **, and metal salt; — Pori (meta) acrylamide resin [, such as Pori N-isopropyl acrylamide,]; — styrene resin [, such as polystyrene,]; — Various polyester resin; of partial saturation Polyolefine system resin [, such as polypropylene,]; vinyl system resin [, such as a vinyl chloride vinyl acetate copolymer,]; — polycarbonate resin; — epoxy system resin; — polyurethane system resin; — polyacetal resin; — amide resin [, such as benzoguanamine,]; — urea-resin; — melamine resin; — polyvinyl alcohol resin — and anion cation denaturation; — polyvinyl-pyrrolidone and its copolymer; — nature, such as gelatin and soybean protein, or semi-synthetic resin can be used. Two or more sorts may be blended and used for these resin only as independent in the range to dissolve.

[0069]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the electric-field discharge head concerning claim 1 of this invention, the tolerance of the gap of a discharge opening and a coating-ed body is wide, and the electric-field discharge head which can make breadth to the aperture of a discharge opening small is offered. Moreover, since an electrode is arranged inside a manifold, the electric contact to the electrode is held for the quality of discharged substance-ed, and an operation of electric field is stabilized. Moreover, according to the electric-field

discharge head concerning claim 2 of this invention, the electric insulation to an electrode is secured by the discharge part and manifold which were formed with the electrical insulation material. Moreover, according to the electric-field discharge head concerning claim 3 of this invention, an operation of the electrode to two or more discharge openings arranged in the shape of a straight line predetermined spacing formed in the discharge part can be equalized. Moreover, according to the electric-field discharge head concerning claim 4 of this invention, the discharge condition of the quality of discharged substance-ed is stabilized. Moreover, according to the electric-field discharge head concerning claim 5 of this invention, the quality of discharged substance-ed is pressurized by the pressurization section which an electric-field discharge head has. Moreover, according to the electric-field regurgitation control unit concerning claim 6 of this invention, the tolerance of the gap of a discharge opening and a coating-ed body is wide, and the electric-field regurgitation control unit which can make breadth to the aperture of a discharge opening small is offered. Moreover, the power of the predetermined gestalt decided based on the setting input can be supplied to an electric-field discharge head, taking the synchronization with the regurgitation location in an electric-field discharge head, and the coating location in a coating-ed body. Moreover, according to the electric-field regurgitation control unit concerning claim 7 of this invention, the pressure in the pressurization section can be reflected in the power which an electric-field generation means generates. Moreover, according to the electric-field regurgitation control unit concerning claim 8 of this invention, the above-mentioned operation effectiveness (claim 5 grade) is remarkable by the high frequency component contained in a square wave. Moreover, according to the electric-field regurgitation control unit concerning claim 9 of this invention, since ionization of the quality of discharged substance-ed does not occur, the constraint to the quality of discharged substance-ed is small. Moreover, the above-mentioned operation effectiveness is remarkable. Moreover, according to the electric-field regurgitation control unit concerning claim 10 of this invention, the above-mentioned is and especially the operation effectiveness is remarkable. Moreover, according to the electric-field regurgitation control unit concerning claim 11 of this invention, the intermittent regurgitation can be performed by making the gestalt of the electric field to generate into a pulse. Moreover, according to the electric-field regurgitation control unit concerning claim 12 of this invention, the tolerance of the gap of a discharge opening and a coating-ed body is wide, and the electric-field coating equipment which can make breadth to the aperture of a discharge opening small is offered.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing an example of the configuration of the electric-field discharge head in this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the configuration of electric-field regurgitation coating equipment as a block diagram.

[Drawing 3] It is drawing showing arrangement of a coating-ed body with the cross-section configuration of an electric-field discharge head.

[Drawing 4] It is drawing showing an example of the experimental data about the gestalt and regurgitation stability of electric-field coating equipment.

[Description of Notations]

1 Induction

2 Discharge Part

3 Manifold

4 Electrode

5 Pressurization Section

20 Electric-Field Regurgitation Equipment

21 Electric-Field Setting Means

22 Pressure Input Means

23 Synchronous-Input Means

24 Power Generation Means

25 Monitor

31a, 31b, 31c, and 31d Electric-field discharge head

32 Straight-Line Migration Device

33 Supply Means

34 Pressurization Regurgitation Control Means

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

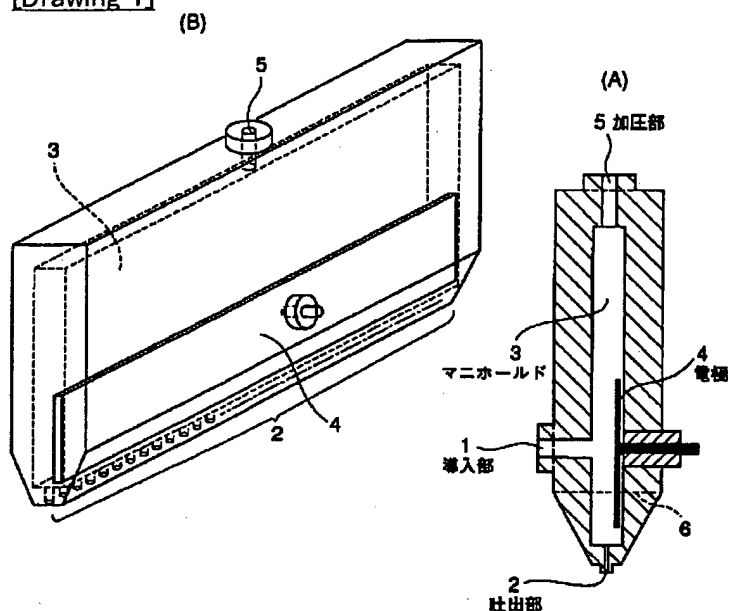
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

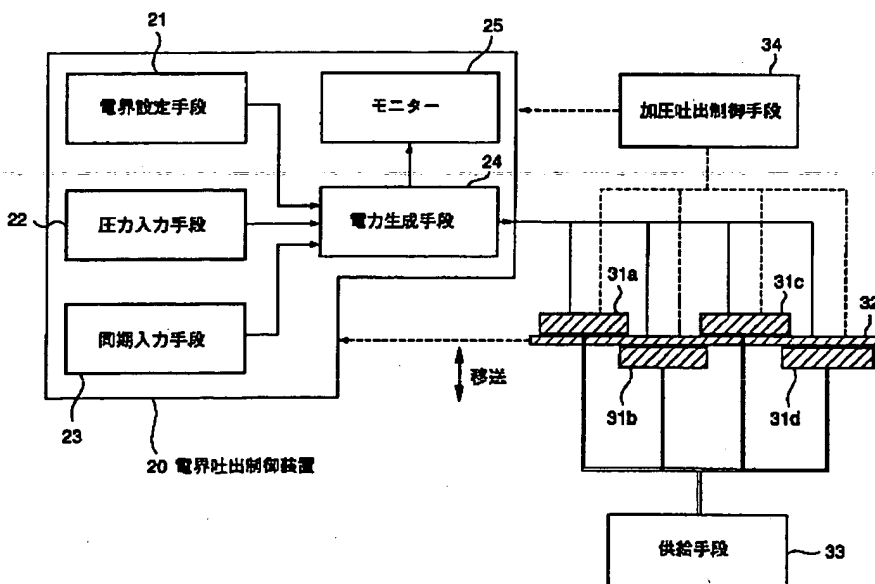
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

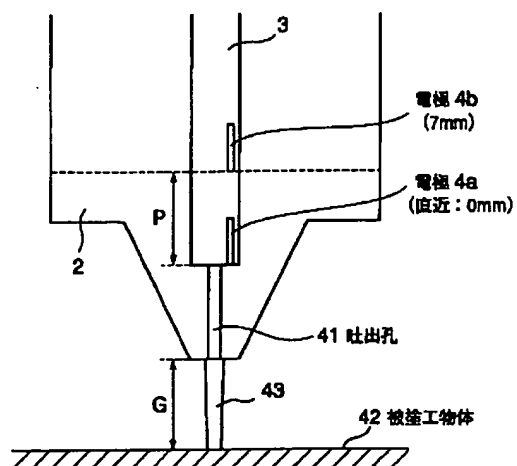
[Drawing 1]



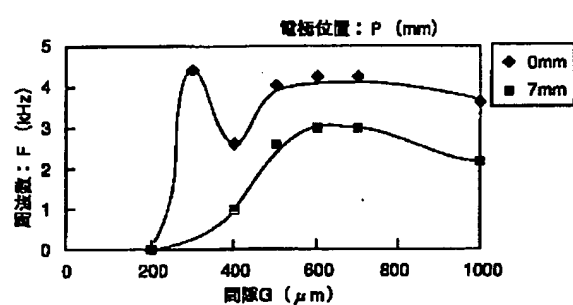
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-138503

(P2001-138503A)

(43)公開日 平成13年5月22日(2001.5.22)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト*(参考)

B 4 1 J 2/01

B 0 5 B 5/08

B 2 C 0 5 6

B 0 5 B 5/08

12/02

4 D 0 7 5

12/02

12/08

4 F 0 3 4

12/08

B 0 5 C 5/00

1 0 1

4 F 0 3 5

B 0 5 C 5/00

1 0 1

B 0 5 D 1/04

Z

4 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-325205

(22)出願日

平成11年11月16日(1999. 11. 16)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 岡部 将人

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72)発明者 井手上 正人

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100111659

弁理士 金山 聡

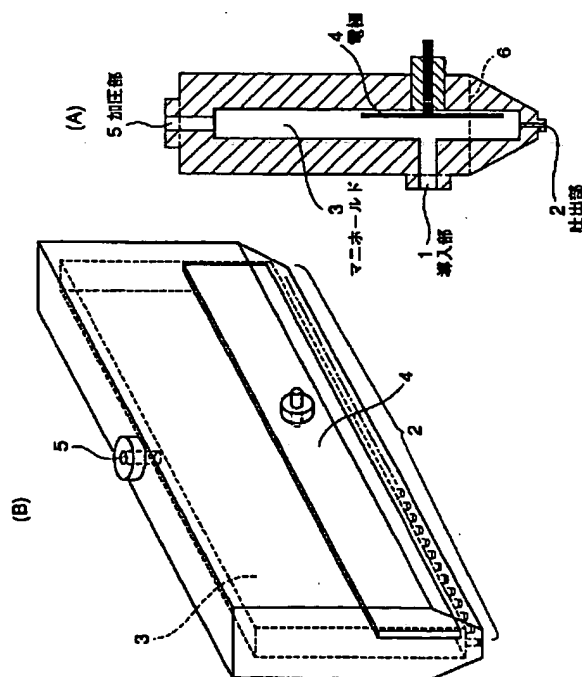
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電界吐出ヘッド、電界吐出制御装置および電界吐出塗工装置

(57)【要約】

【課題】被塗工物体にストライプ状の塗工パターンを形成する場合に、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がり小さくすることができる、電界吐出ヘッド、電界吐出制御装置、電界吐出塗工装置を提供する。

【解決手段】被吐出物質を導入するための導入部と、所定の間隔で直線状に配列する複数の吐出孔を形成した吐出部と、前記導入部より導入した前記被吐出物質を一時貯蔵し前記吐出部に導く通路となるマニホールドと、前記マニホールドの内部に配置した電極(電圧側電極)とを有し、すくなくとも前記吐出部と前記マニホールドは前記電極に対して電気的に絶縁されているようにした電界吐出ヘッド。およびそれに適用する電界吐出制御装置と電界吐出塗工装置。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被吐出物質を導入するための導入部と、所定の間隔で直線状に配列する複数の吐出孔を形成した吐出部と、前記導入部より導入した前記被吐出物質を一時貯蔵し前記吐出部に導く通路となるマニホールドと、前記マニホールドの内部に配置した電極（電圧側電極）とを有し、すくなくとも前記吐出部は前記電極に対して電氣的に絶縁されていることを特徴とする電界吐出ヘッド。

【請求項2】 請求項1記載の電界吐出ヘッドにおいて、すくなくとも前記吐出部は電気絶縁材料によって形成することを特徴とする電界吐出ヘッド。

【請求項3】 請求項1または2記載の電界吐出ヘッドにおいて、前記電極は前記直線状に配列する吐出部の配列方向に直線状に延びる形状を有することを特徴とする電界吐出ヘッド。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか記載の電界吐出ヘッドにおいて、前記電極は前記マニホールドの内部における前記吐出孔の入口の直近に配置することを特徴とする電界吐出ヘッド。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか記載の電界吐出ヘッドにおいて、前記マニホールドの内部の前記被吐出物質を加圧する加圧部を有することを特徴とする電界吐出ヘッド。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載の電界吐出ヘッドに適用する電界吐出制御装置であって、発生する電界の形態を設定する入力に基づいて設定電界を生成する電界設定手段と、前記電界吐出ヘッドにおける吐出位置と被塗工物体における塗工位置との同期を得るための信号を含む同期信号を入力する同期入力手段と、前記設定電界と前記同期信号に基づいて所定の形態の電力を生成する電力生成手段と、を有することを特徴とする電界吐出制御装置。

【請求項7】 請求項6記載の電界吐出制御装置において、前記加圧部において前記マニホールドの内部の前記被吐出物質を加圧する圧力を入力する圧力入力手段を有し、前記電界生成手段は前記圧力に基づいて前記電力を生成することを特徴とする電界吐出制御装置。

【請求項8】 請求項6または7記載の電界吐出制御装置において、前記発生する電界の形態は、前記電界吐出ヘッドにおいて連続吐出を行う場合は、矩形波であることを特徴とする電界吐出制御装置。

【請求項9】 請求項8記載の電界吐出制御装置において、前記矩形波は積分した場合に直流分を含まない交流波形であることを特徴とする電界吐出制御装置。

【請求項10】 請求項8または9記載の電界吐出制御装置において、前記矩形波は電圧振幅 V_{p-p} が $100V \sim 10kV$ 、周波数 F が $1Hz \sim 10kHz$ の矩形波であることを特徴とする電界吐出制御装置。

【請求項11】 請求項6または7記載の電界吐出制御

2

装置において、前記発生する電界の形態は、前記電界吐出ヘッドにおいて間欠吐出を行う場合は、パルスであることを特徴とする電界吐出制御装置。

【請求項12】 請求項1～5のいずれかに記載の電界吐出ヘッドと、請求項6～11のいずれか記載の電界吐出制御装置とを有する電界吐出塗工装置であって、前記被吐出物質を前記電界吐出ヘッドの前記導入部に供給する供給手段と、前記電界吐出ヘッドの前記加圧部を操作して前記導入部に供給した前記被吐出物質を前記吐出部から吐出させる加圧吐出制御手段と、前記電界吐出ヘッドが吐出する前記被吐出物質の吐出状態を制御する電界吐出制御手段と、前記電界吐出手段および／または前記被塗工物体を移送するとともに移送状態を示す同期信号を出力する移送手段と、前記吐出部に対向する位置に配置した接地側電極と、を有することを特徴とする電界吐出塗工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は塗工技術の分野に属する。特に、所定の間隔で直線状に配列するストライプ状の精密な塗工パターンを被塗工物体に形成する場合に好適な電界吐出ヘッド、電界吐出制御装置、電界吐出塗工装置に関する。

【0002】

【従来技術】 被塗工物体にストライプ状の塗工パターンを形成する方法として、吐出ヘッドの吐出孔から被吐出物質（塗工材料、インキ）を吐出して被塗工物体（ウェブ、基板）に塗工する方法が知られている。このとき、吐出孔の位置と塗工すべき位置とが一致するように吐出ヘッドまたは被塗工物体を移動することにより所望の塗工パターンを得ることができる。また、単位時間当たりの吐出量や移動距離を調節することにより被塗工物体への塗工量を制御することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このような吐出ヘッドを用いる方法では、被吐出物質は吐出孔から所定の初速度で吐出した後は、表面張力と重力の作用だけで決まる成り行きに任せた運動を行う。そのため、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が狭い、吐出孔の孔径に対する広がりが大きいう問題がある。

【0004】 本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、被塗工物体にストライプ状の塗工パターンを形成する場合に、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がりを小さくすることができる、電界吐出ヘッド、電界吐出制御装置、電界吐出塗工装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題は下記の本発明によって解決される。すなわち、本発明の請求項1に係

(3)

3

る電界吐出ヘッドは、被吐出物質を導入するための導入部と、所定の間隔で直線状に配列する複数の吐出孔を形成した吐出部と、前記導入部より導入した前記被吐出物質を一時貯蔵し前記吐出部に導く通路となるマニホール
ドと、前記マニホールドの内部に配置した電極（電圧側電極）とを有し、すくなくとも前記吐出部は電極に対して電氣的に絶縁されているようにしたものである。本発明によれば、被吐出物質は吐出孔から所定の初速度で吐出した後は、表面張力と重力の作用だけでなく電界の作用を受け、それにより決まる所定の運動を行うように構成することができる。したがって、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がり
を小さくすることができる電界吐出ヘッドが提供される。また、電極をマニホールドの内部に配置するから、被吐出物質がその電極との電氣的な接触が保持され電界の作用が安定する。

【0006】また、本発明の請求項2に係る電界吐出ヘッドは、請求項1に係る電界吐出ヘッドにおいて、すくなくとも前記吐出部は電気絶縁材料によって形成するようにしたものである。本発明によれば、電気絶縁材料によって形成した吐出部によって電極に対する電氣的な絶縁が確保される。

【0007】また、本発明の請求項3に係る電界吐出ヘッドは、請求項1または2に係る電界吐出ヘッドにおいて、前記電極は前記直線状に配列する吐出部の配列方向に直線状に延びる形状を有するようにしたものである。本発明によれば、吐出部に形成した所定の間隔で直線状に配列する複数の吐出孔に対する電極の作用を均等にすることができる。

【0008】また、本発明の請求項4に係る電界吐出ヘッドは、請求項1～3のいずれか記載の電界吐出ヘッドにおいて、前記電極は前記マニホールドの内部における前記吐出孔の入口の直近に配置するようにしたものである。本発明によれば、被吐出物質の吐出状態が安定する。

【0009】また、本発明の請求項5に係る電界吐出ヘッドは、請求項1～4のいずれか記載の電界吐出ヘッドにおいて、前記マニホールドの内部の前記被吐出物質を加圧する加圧部を有するようにしたものである。本発明によれば、電界吐出ヘッドが有する加圧部により被吐出物質が加圧される。

【0010】また、本発明の請求項6に係る電界吐出制御装置は、請求項1～5のいずれかに係る電界吐出ヘッドに適用する電界吐出制御装置であって、発生する電界の形態を設定する入力に基づいて設定電界を生成する電界設定手段と、前記電界吐出ヘッドにおける吐出位置と被塗工物体における塗工位置との同期を得るための信号を含む同期信号を入力する同期入力手段と、前記設定電界と前記同期信号に基づいて所定の形態の電力を生成する電力生成手段と、を有するようにしたものである。本

4

発明によれば、電界設定手段により発生する電界の形態を設定する入力に基づいて設定電界が生成され、同期入力手段により電界吐出ヘッドにおける吐出位置と被塗工物体における塗工位置との同期を得るための信号を含む同期信号が入力され、電力生成手段により設定電界と同期信号に基づいて所定の形態の電力が生成される。すなわち、被吐出物質は吐出孔から所定の初速度で吐出した後は、表面張力と重力の作用だけでなく電界の作用を受け、それにより決まる所定の運動を行うように構成することができる。したがって、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がり
を小さくすることができる電界吐出制御装置が提供される。また、電界吐出ヘッドにおける吐出位置と被塗工物体における塗工位置との同期をとりながら、設定入力に基づいて決められた所定の形態の電力が電界吐出ヘッドに供給される。

【0011】また、本発明の請求項7に係る電界吐出制御装置は、請求項6に係る電界吐出制御装置において、前記加圧部において前記マニホールドの内部の前記被吐出物質を加圧する圧力を入力する圧力入力手段を有し、前記電界生成手段は前記圧力に基づいて前記電力を生成するようにしたものである。本発明によれば、電界生成手段が生成する電力に加圧部における圧力が反映される。

【0012】また、本発明の請求項8に係る電界吐出制御装置は、請求項6または7に係る電界吐出制御装置において、前記発生する電界の形態は、前記電界吐出ヘッドにおいて連続吐出を行う場合は、矩形波であるようにしたものである。本発明によれば、矩形波に含まれる高周波成分により前述の（請求項1等の）作用効果が顕著である。

【0013】また、本発明の請求項9に係る電界吐出制御装置は、請求項8に係る電界吐出制御装置において、前記矩形波は積分した場合に直流分を含まない交流波形であるようにしたものである。本発明によれば、被吐出物質の電離が起きないから被吐出物質に対する制約が小さい。また、前述の作用効果が顕著である。

【0014】また、本発明の請求項10に係る電界吐出制御装置は、請求項8または9に係る電界吐出制御装置において、前記矩形波は電圧振幅 V_{p-p} が100V～10kV、周波数Fが1Hz～10kHzの矩形波であるようにしたものである。本発明によれば、前述の作用効果が特に顕著である。

【0015】また、本発明の請求項11に係る電界吐出制御装置は、請求項6または7に係る電界吐出制御装置において、前記発生する電界の形態は、前記電界吐出ヘッドにおいて間欠吐出を行う場合は、パルスであるようにしたものである。本発明によれば、発生する電界の形態をパルスとすることにより間欠吐出が行われる。

【0016】また、本発明の請求項12に係る電界吐出

(4)

5

制御装置は、請求項 1～5 のいずれかに係る電界吐出ヘッドと、請求項 6～11 のいずれかに係る電界吐出制御装置とを有する電界吐出塗工装置であって、前記被吐出物質を前記電界吐出ヘッドの前記導入部に供給する供給手段と、前記電界吐出ヘッドの前記加圧部を操作して前記導入部に供給した前記被吐出物質を前記吐出部から吐出させる加圧吐出制御手段と、前記電界吐出ヘッドが吐出する前記被吐出物質の吐出状態を制御する電界吐出制御手段と、前記電界吐出手段および／または前記被塗工物体を移送するとともに移送状態を示す同期信号を出力する移送手段と、前記吐出部に対向する位置に配置した接地側電極と、を有するようにしたものである。本発明によれば、供給手段により被吐出物質が電界吐出ヘッドの導入部に供給され、加圧吐出制御手段により電界吐出ヘッドの加圧部が操作され導入部に供給した被吐出物質が吐出部から吐出し、電界吐出制御手段により電界吐出ヘッドが吐出する被吐出物質の吐出状態が制御され、移送手段により電界吐出手段および／または被塗工物体が移送されるとともに移送状態を示す同期信号が出力され、接地電極が吐出部に対向する位置に配置される。すなわち、被吐出物質は吐出孔から所定の初速度で吐出した後は、表面張力と重力の作用だけでなく電界の作用を受け、それにより決まる所定の運動を行うように構成することができる。したがって、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がり小さくすることができる電界塗工装置が提供される。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明について実施の形態を説明する。本発明における電界吐出ヘッドの構成の一例を図 1 に示す。図 1 (A) は中央部の断面図、図 1 (B) は内部を透視した斜視図である。図 1 において、1 は導入部、2 は吐出部、3 はマニホールド、4 は電極、5 は加圧部、6 は境界を示す破線である。図 1 に示すように、電界吐出ヘッドは、主としてマニホールド 3 を構成する本体部分に各要素部分を設けた構造を有する。本体部分は筐体（容器）であるとともに支持体でもあり、機能においてマニホールド 3 とは区別される。しかし、すくなくとも図 1 に示す一例のような場合にはマニホールド 3 は本体部分の主要部分であり、それらを区別することが意味をなさない場合もある。したがって、ここでは、特に説明しない場合には、マニホールド 3 は本体部分も意味するものとする。なお、境界 6 は吐出部 2 とマニホールド 3 が同一材料で一体のものである場合には「仮想の境界」を意味し、組み合わせたものである場合には「現実の境界」を意味する。

【0018】導入部 1 は、被吐出物質を導入するためにある。導入部 1 には導入口が開口しており、そこに被吐出物質を給送するための配管が行われる。被吐出物質に圧を加えることにより、被吐出物質は管内を移動する。そして被吐出物質は導入口からマニホールド 3 の内部に

6

導入される。

【0019】吐出部 2 は、本体部分の先端に配置される（言い換えると、本体部分の先端部分を構成する）。吐出部 2 には、複数の吐出孔が形成されており、その複数の吐出孔は所定の間隔で直線状に配列している。勿論、この吐出孔の寸法形状、個数、配列間隔、等は電界吐出ヘッドによって塗工を行う目的、条件、等に応じて適正に決定する（設計する）性質のものである。マニホールド 3 の内部に導入した被吐出物質は、塗工が行われるときには、これら複数の吐出孔から吐出する。

【0020】マニホールド 3 は、導入部 1 より導入した被吐出物質を一時貯蔵し吐出部 2 に導く通路となる。その通路は、図 1 においては、簡略化して示してある。実際の通路は、吐出部 2 に形成された複数の吐出孔のすべてにおいて所定の吐出量が得られ、不均衡とならないような形状を有する。

【0021】電極 4 は、マニホールド 3 の内部に配置され、直線状に配列する吐出部 2 の配列方向に直線状に延びる形状を有する。図 1 に示す一例においては、電極 4 は長方形の板電極であり、その板電極の中央付近からリード端子が本体部分の外側に現れる構造となっている。電界吐出ヘッドにおける電界を生成するための給電は、そのリード端子から行われる。

【0022】また電極 4 は、マニホールド 3 の内部における吐出孔 2 の入口の直近に配置する。吐出孔 2 から離れて配置する場合と比較し、できるだけ吐出孔 2 の近くに配置することにより被吐出物質の吐出状態が安定する（図 3、図 4 参照）。

【0023】加圧部 5 は、マニホールド 3 の内部に導入した被吐出物質を加圧する。導入部 1 から導入した被吐出物質の上面は供給量と吐出量との均衡でマニホールド 3 の内部において上下に移動する。通常、その上下の移動範囲は、電極 4 の上辺部分よりも上方かつ加圧部 5 よりも下方の範囲にあるように制御が行われる。図 1 に示す一例において加圧部 5 には圧縮空気が導入される。その圧縮空気によって被吐出物質の上面は加圧される。この圧縮空気の圧力を制御することによって、吐出量を制御することができる。

【0024】電界吐出ヘッドの上述の構成において、すくなくとも吐出部 2 は電極 4 に対して電氣的に絶縁されている。さらに吐出部 2 だけでなくマニホールド 3 も電極 4 に対して電氣的に絶縁すると好適である。ここで電氣的に絶縁されているとは、すなわちその定義は、静的な状態において電流（直流電流）が流れないことを意味する。動的な状態において電流（変位電流）が流れる状態であっても、上記の定義が満たされれば、ここでは電氣的に絶縁されているものと見なされる。

【0025】この電氣的に絶縁されている状態を実現するためには、たとえば、電極 4 とマニホールド 3 との間に電氣的な絶縁体を介在させればよい。しかし、吐出部

(5)

7

2とマニホールド3を電気絶縁材料によって形成すれば、生成される電界はほとんど電極の特性や形状によって決定するからより好適である。その材料としては、たとえば、プラスチックやセラミック系の材料を適用することができる。

【0026】被吐出物質については詳細を後述するが、被吐出物質は電気的には完全な絶縁性を有するものでもなく金属のような良好な電導性を有するものでもない。本発明においては、電界吐出ヘッドにおいては、電極4が被吐出物質に接触する部位において電極4から被吐出物質へ電流の流出が可能ないように構成する。その一方で、被吐出物質を媒体とする電流の廻り込み、漏洩を防ぐ必要がある。そのため、吐出部2とマニホールド3とが電導性を有する材料である場合において、電極4に対する電氣的な絶縁を得るためには、すくなくとも吐出部2、好適には吐出部2とマニホールド3の内面に対して絶縁性の被覆を行うことが必要とされる。

【0027】次に、電界吐出制御装置について説明する。電界吐出塗工装置の構成をブロック図として図2に示してあるが、電界吐出制御装置の構成は、その図2の20に示してある。図2の20において、20は電界吐出装置、21は電界設定手段、22は圧力入力手段、23は同期入力手段、24は電力生成手段、25はモニターである。電界吐出制御装置20は電界吐出ヘッドに制御された電力を供給する装置である。

【0028】電界設定手段21は、発生する電界の形態を設定する入力に基づいて設定電界（データ）を生成する。発生する電界の形態としては直流も交流も含まれる。また交流波形としては、正弦波、三角波、矩形波、パルス、その他の波形が含まれ特に制限はない。ここで、矩形波とは所定のパルス幅、所定の周期を有するパルス列のことであり、パルスとは定常状態から振幅が遷移し有限の時間だけ持続して元の状態に戻る波形のことである。発生する電界の形態の設定項目には、上記の波形の種類だけでなく、周波数、振幅値、開始条件、終了条件、等が含まれる。また開始から終了までの間において、時刻の経過とともに周波数、振幅値、波形の種類、等を所定のパターンで変化させるように設定することができる。

【0029】このような発生する電界の形態は、プリセットデータとして複数を記憶装置に記憶しておく。そして、複数のプリセットデータの内から塗工条件に適合するプリセットデータを選択することにより設定が行われる。この選択は、オペレータの操作によって行うモードと、または外部から指示データを入力して行うモードのいずれかによって行われる。電界設定手段21は、その入力に基づいて設定電界（データ）を生成する。

【0030】圧力入力手段22は、加圧部5がマニホールド3の内部に導入された被吐出物質に加える圧力を入力する。この圧力は、電界吐出制御装置20において、

8

電界生成手段24が設定電界を生成するときに参照するデータとして使用される。

【0031】同期入力手段23は、電界吐出ヘッドにおける吐出位置と被塗工物体における塗工位置との同期を得るための信号を含む同期信号を入力する。電界吐出ヘッドには吐出孔が直線状に一次元の配列をしており、2次元の表面に対して塗工を行う場合には、電界吐出ヘッドによって被塗工物体を走査する必要がある。その走査において相対的な移動が行われるわけであるが、その移動は、勿論、電界吐出ヘッドと被塗工物体のいずれが移動してもよく、また両方が移動してもよい。この走査において、同期入力手段23は、吐出を開始する位置の信号、吐出を終了する位置の信号、走査速度の信号、等を同期信号として入力する。

【0032】電力生成手段24は前述の設定電界（データ）と同期信号に基づいて所定の形態の電力を生成する。電力生成手段24は、基本的には、設定電界によって決められる電界の形態そのままを電力として生成するのではあるが、そのとき同期信号に基づいて同期をとる。たとえば、吐出を開始するとき、吐出の途中、吐出を終了するときには、それらに適合する電力の制御が行われる。

【0033】また、電界生成手段24は、塗工条件に適合するように発生する電界の形態を変更する機能を有する。たとえば、電界吐出ヘッドから吐出される被吐出物質の吐出量は、マニホールド3の内部の圧力によって決まる。しかし、それだけによって決まるのではなく、詳細は後述するが、吐出量は設定電界の影響を受ける。したがって、たとえば、プリセットデータのパラメータの一つである振幅値を塗工条件のパラメータの一つであるマニホールド3の内部圧力に適合するように変更する。

【0034】モニター25は電力生成手段24が出力する電力の波形を表示する。また、電界設定手段21の設定電界の表示、圧力入力手段22が入力する圧力の表示、同期入力手段23は入力する同期信号の表示、等を行う。これらの表示は、オペレータが電界吐出制御装置20を操作したり、その状態を確認するために利用される。

【0035】上述の構成において、次に、電界吐出制御装置20の動作について説明する。まず、電界吐出制御装置20の動作の一例（その1）として連続塗工の場合を説明する。電界設定手段21において、電圧振幅V_{p-p}が1kV、周波数Fが1kHzの矩形波が設定されその設定電界が生成される。電力生成手段24はその設定電界を入力する。一方、同期入力手段22は電界吐出ヘッドによる被塗工物体の走査における同期信号を入力し続けている。電界生成手段24はその同期信号も入力する。

【0036】吐出を開始する走査タイミングに合わせて、またはその少し前において電界生成手段24は前述

9

の設定電界に基づく電力（電圧波形）を生成し電界吐出ヘッドに供給する。吐出の途中においては、電界生成手段24はその電力を維持する。そして、吐出を終了する走査タイミングに合わせて、またはその少し後において電界生成手段24は電界吐出ヘッドへの電力の供給を停止する。

【0037】上述のような連続塗工において、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がり小さくすることができる条件について説明する。電界の形態としては、正弦波や三角波よりも矩形波が適している。その理由としては、正確なところは明らかでないが、矩形が高調波成分を多く含むことと関係があるものと推察される。

【0038】また、その矩形波は電圧振幅 V_{p-p} が100V～10kV、周波数 F が1Hz～10kHzの範囲であると適正である。吐出の安定性や電圧制御の容易さからは、1から7kVの範囲であるとさらに好適である。また、被吐出物質の粘度や材料組成にもよるが、電気伝導率が異なると最適な周波数も変化する。多くの場合においては、電気伝導率の上昇につれて最適な周波数は高くなる。周波数が低いと、電極への析出等が発生し易く好ましくない。また、周波数が高いと、電源の性能上制御が困難となるという問題もある。好ましい周波数の範囲は1Hz～10kHzである。吐出の連続性と電圧制御の観点からは、100Hz～4kHzであることがさらに好適である。

【0039】また、交流に限らず直流を適用することができる。直流の場合には、100V～10kVの範囲であると適正である。直流の場合において極性は、いずれであっても、特に問題はない。

【0040】次に、電界吐出制御装置20の動作の一例（その2）として間欠塗工の場合を説明する。電界設定手段21において、電圧の絶対値 V_a が1kV、外部同期発振の1msec幅のパルスが設定されその設定電界が生成される。電力生成手段24はその設定電界を入力する。一方、同期入力手段22は電界吐出ヘッドによる被塗工物体の走査における同期信号を入力し、圧力入力手段22は加圧部5によるマニホールド3の内部の圧力を入力し続けている。電界生成手段24はその同期信号と圧力も入力する。

【0041】吐出を開始する走査タイミングに合わせて電界生成手段24は前述の設定電界に基づく電力（電圧波形）を生成し電界吐出ヘッドに供給する。その際、電圧の絶対値 V_a の1kVは前述の圧力に応じて修正を受ける。吐出量が設定電界の影響を受けることを前述したが、電界吐出ヘッドにおいて被吐出物質が吐出するのは、マニホールド3の内部において被吐出物質に加えられる圧力とともに電界の強度にも関係する。電界吐出ヘッドにおいて、被吐出物質を吐出させるためには所定の圧力を超える圧力を加える必要がある。この閾値となる

(6)

10

圧力に達しないがそれに近い圧力において所定の電界を加えると被吐出物質は吐出する。

【0042】その電界の印加を停止すると、そのときの条件によって吐出し続ける場合と吐出が停止する場合があるが、ここでは（この一例では）停止するものとする。その場合において、設定電界がパルスであるから、パルスに対応して間欠的に被吐出物質が吐出することとなる。これにより、間欠塗工を行うことができる。このような吐出動作を行わせるときの電界は、圧力と同様であって、閾値となる電界を超える電界を加える必要がある。電界生成手段24における電圧の絶対値 V_a の圧力に応じた修正は、この閾値となる電界に対して、それを超える適正な電界を加えるような電力を生成するように行われる。

【0043】吐出の途中においては、間欠吐出を行う走査タイミングに合わせて電界生成手段24は前述の設定電界と圧力に基づく電力を生成し電界吐出ヘッドに供給する。そして、吐出を終了する走査タイミングに合わせて電界生成手段24は電界吐出ヘッドへの電力の供給を停止する。

【0044】上述のように、電圧の絶対値 V_a が閾値電圧 V_t 以上の場合に吐出が生じることを利用し、電圧強度で吐出量を制御することができる。この連続塗工において、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がり小さくすることができる条件について説明する。閾値電圧 V_t の大きさは被吐出物質や電極配置にもよるが、100V～3kVの範囲とすると適正である。吐出電圧は連続吐出の場合と同様100～10kVであること適正であり、1～7kVの範囲にあるとさらに好適である。

【0045】次に、電界吐出塗工装置について説明する。電界吐出塗工装置の構成をブロック図として図2に示す。図2において、20は電界吐出装置、21は電界設定手段、22は圧力入力手段、23は同期入力手段、24は電力生成手段、25はモニター、31a、31b、31c、31dは電界吐出ヘッド、32は直線移動機構、33は供給手段、34は加圧吐出制御手段である。電界吐出塗工装置を構成する部分の内、電界吐出ヘッド31a、31b、31c、31dと電界吐出制御装置20については上述の説明と重複するからここでは説明を省略する。

【0046】電界吐出ヘッド31a、31b、31c、31dは、直線移動機構32の支持体に取り付けられている。図2においてこの部分は上面図となっており、電界吐出ヘッド31a、31cは支持体の一方の側面に設けられ、電界吐出ヘッド31b、31dは支持体の他方の側面に設けられている。電界吐出ヘッドの側面においては吐出孔を形成することは不可能である。このように、一つ置きに電界吐出ヘッドを設けることで、一台の電界吐出ヘッドでは実現できない全長を有する吐出孔の

(7)

11

配列を実現する。

【0047】直線移動機構32は、支持体と、その支持体の長手方向に対して直角方向に支持体の移動を案内するリニアガイド（図示せず）と、その支持体を移動する駆動部（図示せず）とを有する。駆動部には、原点からの移動距離、移動速度、等を制御する制御装置が含まれている。この駆動部の制御装置は塗工時において支持体を移動する制御を行うとともに、支持体の位置や移動速度に関する信号を出力する。この信号は、前述の同期入力手段23が入力する同期信号である。

【0048】図2には示していないが、直線移動機構32の下には板形状の被塗工物体を載せる平坦なステージが設けられている。そのステージは、被塗工物体の位置決めと固定とを行う構成を有している。位置決めは、たとえば、板形状の被塗工物体をその辺において当接させ位置を決める当て機構が適用される。また固定は、たとえば、板形状の被塗工物体の背面を真空にしてステージに吸着固定する真空吸引機構が適用される。また、電界ヘッドの吐出部に対向するそのステージの位置、またはそのステージの全面には接地側電極が配置されている。

【0049】供給手段33は被吐出物質を電界吐出ヘッド31a、31b、31c、31dの導入部に供給する。通常、被吐出物質にはその製造過程において空気の水を包み込むため細かな泡は抜けきらないで残っている。供給手段33にはその空気の水を抜きとる脱泡装置が含まれている。また、供給手段33にはポンプが含まれており、脱泡が行われた被吐出物質はそのポンプにより配管を通じて電界吐出ヘッド31a、31b、31c、31dの導入部に供給される。

【0050】加圧吐出制御手段34は電界吐出ヘッド31a、31b、31c、31dの加圧部5を操作して導入部に供給した被吐出物質を吐出部から吐出させる。すなわち、マニホールド3の内部に圧縮空気を送り込み被吐出物質を加圧して吐出させ、また、圧縮空気を逃がして被吐出物質の加圧を解き吐出を停止させる。また、加圧吐出制御手段34は、マニホールド3の内部の空気圧を圧力信号として出力する。この圧力信号は前述の圧力入力手段22によって入力される圧力に相当する。

【0051】電界吐出塗工装置の上述の構成において、次に、電界吐出塗工装置の動作の一例を説明する。まず、隔壁が形成されているプラズマディスプレイパネルの基板（被塗工物体）に蛍光体を連続塗工する場合を説明する。基板としては、通常は、ガラス基板が用いられる。そのガラス基板に、ガラス材料を主成分とする隔壁が形成されている。隔壁は、たとえば幅50 μ m、高さ150 μ m、ピッチ300 μ mの寸法を有し、ガラス基板の表面に平行に複数（多数）形成される。

【0052】この塗工における被吐出物質は蛍光体を組成に含むインキ（蛍光体インキ）である。隣接する隔壁間にその蛍光体インキを塗工し、乾燥（焼成）して隔壁

12

間に蛍光体層を形成する。通常、蛍光体は発光色がR、G、Bの三色のものが使用される。ここでは、三回の塗工を行って順番にそれらの発光色の蛍光体層を形成する。隔壁のピッチが300 μ mとすると、特定色の蛍光体層のピッチは900 μ mである。したがって、電界吐出ヘッドの吐出孔の配列ピッチは900 μ mとする。

【0053】あらかじめ、隔壁が形成されているプラズマディスプレイパネルの基板を電界吐出塗工装置のステージに載せ、位置合わせを行って、真空吸着し固定する。電界吐出ヘッドの吐出部の先端とその基板との間には所定の間隙が確保される。また、蛍光体インキを供給手段33によって配管を通じて電界吐出ヘッドの導入部1に供給する。蛍光体インキは、マニホールド3の内部に導入され、電極4と加圧部5との間に蛍光体インキの上面が達したところでインキ供給手段による供給を停止する。また、電界吐出塗工装置の移動機構の支持体を原点位置に復帰させておく。この原点位置は、塗工すべき位置よりも、支持体の移動方向に対して少し手前の位置となっている。

【0054】次に、塗工開始指示入力に基づいて、電界吐出塗工装置の移動機構が動作し、電界吐出ヘッドを取り付けた支持体の移動を開始する。塗工すべき位置の直前まで移動したところで、加圧吐出制御手段34は圧縮空気を加圧部5に供給しマニホールド3の内部を加圧する。このとき、マニホールド3の内部の圧力は、蛍光体インキを吐出部2から吐出させる圧力である。この加圧と同時に電界吐出制御装置20はあらかじめ設定されている設定電界に基づいて電力を出力する（前述の電界吐出制御装置20の説明を参照）。その電力は電界吐出ヘッドの電極4に供給される。

【0055】電界吐出ヘッドは蛍光体インキを吐出し、蛍光体インキは隔壁と隔壁の間に流れ落ち、塗工が行われる。電界吐出ヘッドと隔壁が形成されているプラズマディスプレイパネルの基板とは相対的な移動を行っているから、隔壁と隔壁の間を満たすようにストライプ状の塗膜が形成される。このとき、電界の効果により、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がり小さくすることができる。したがって、精度の高い塗工を安定して行うことができる。

【0056】塗工を終了する位置の直前まで移動したところで、加圧吐出制御手段34は圧縮空気を加圧部5に供給するのを停止し、マニホールド3の内部の圧縮空気を解き放つ。このとき、マニホールド3の内部の圧力は下がり、蛍光体インキを吐出部2から吐出させない圧力となる。この減圧と同時に電界吐出制御装置20が電力の出力を停止する。したがって、電力は電界吐出ヘッドの電極4に供給されなくなる。次に、移動停止位置に達すると、電界吐出塗工装置の移動機構は電界吐出ヘッドを取り付けた支持体の移動を停止する。

【0057】上述の塗工のように、300 μ m程度の極

(8)

13

めて狭い領域に正確にストライプ状の塗工を行う場合に適正となる塗工装置の形態について、図3、図4を参照しながら、より詳細を説明する。電界吐出ヘッドの断面形状とともに被塗工物体の配置を図3に示す。図3において、2は吐出部、3はマニホールド、4a、4bは電極、41は吐出孔、42は被塗工物体、43は被塗工物体である。また、Gは吐出部2と被塗工物体42との間隙を示し、Pは電極4a、4bの位置を示している。被吐出物質はマニホールド3の内部から吐出孔41を通過して空中に吐出し被塗工物体42に転移することで塗工が行われる。

【0058】図3に示すように、電極4aはマニホールドの内部における吐出孔41の入口の直近に配置した電極を示している。電極4bは距離を置いて配置した電極を示している。前述のように、電界吐出ヘッドにおいて、電極はマニホールド3の内部における吐出孔41の入口の直近に配置する。すなわち、図3における電極4aの位置に配置する。これにより、吐出孔と被塗工物体との間隙Gの大きさについて許容範囲が広く、また被吐出物質の吐出状態が安定する。このとき、その間隙Gの大きさは、 $300\mu\text{m}$ 以上とする。これにより、被吐出物質の吐出状態が安定する。

【0059】また、電界吐出制御装置において発生する電界の形態は矩形波とする。その矩形波は、積分した場合に直流分を含まない交流波形であるようにする。そして、その矩形波は電圧振幅 V_{p-p} が $100\text{V}\sim 10\text{kV}$ 、周波数Fが $1\text{kHz}\sim 10\text{kHz}$ の矩形波であるようにする。これにより、被吐出物質の吐出状態の安定性は、特に顕著である。

【0060】この数値は経験または実験により得られる数値である。電界塗工装置の形態と吐出安定性に関する実験データの一例を図4に示す。図4において、横軸は吐出孔と被塗工物体との間隙Gの値であり、縦軸は矩形波の周波数Fを示している。電極の位置Pについて 0mm 、 7mm の2つの場合について、被吐出物質の吐出状態の安定性が得られる境界値(点)とそれを結ぶ境界域(線)が曲線で示されている。境界域において周波数Fの低い方の側、および境界域において間隙Gの大きい方の側が、吐出物質の吐出状態が安定する領域である。

【0061】図4に示す一例においては、電極の位置Pは 7mm よりも 0mm の方が安定する領域が広い。間隙Gは $300\mu\text{m}$ 付近で極大値をとり、 $400\mu\text{m}$ 付近で極小値をとるが、概ね $300\mu\text{m}$ 以上であれば安定する領域が広い。

【0062】次に、被吐出物質について説明する。被吐出物質は動作温度で液状であり伝導性を有する物質である。好ましくは、粘度が $1000\sim 1000000\text{cps}$ の範囲にあり、電気伝導率が $10^{-10}\sim 10^{-4}\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ の範囲にある物質である。被吐出物質の組成は、基本的には、有機または無機液体とバインダーと用途に

14

じて決まるパターンニングしたい成分(目的物質)とから構成する。また、その組成に、必要に応じて、分散剤、消泡剤、揺変剤、等の各種添加剤を混合する。

【0063】被吐出物質に用いることができる液体としては、たとえば、無機液体としては、水、 COCl_2 、 HBr 、 HNO_3 、 H_3PO_4 、 H_2SO_4 、 SOCl_2 、 SO_2Cl_2 、 FSO_3H 、等が挙げられる。

【0064】有機液体としては、メタノール、*n*-プロパノール、イソプロパノール、*n*-ブタノール、2-メチル-1-プロパノール、*tert*-ブタノール、4-メチル-2-ペンタノール、ベンジルアルコール、 α -テルピネオール、エチレングリコール、グリセリン、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、等のアルコール類；フェノール、*o*-クレゾール、*m*-クレゾール、*p*-クレゾール、等のフェノール類；ジオキサン、フルフラール、エチレングリコールジメチルエーテル、メチルセルソルブ、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブ、エチルカルビトール、ブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、エピクロロヒドリン、等のエーテル類；アセトン、メチルエチルケトン、2-メチル-4-ペンタノン、アセトフェノン、等のケトン類；ギ酸、酢酸、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸、等の脂肪酸類；ギ酸メチル、ギ酸エチル、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸-*n*-ブチル、酢酸イソブチル、酢酸-3-メトキシブチル、酢酸-*n*-ペンチル、プロピオン酸エチル、乳酸エチル、安息香酸メチル、マロン酸ジエチル、フタル酸ジメチル、フタル酸ジエチル、炭酸ジエチル、炭酸エチレン、炭酸プロピレン、セルソルブアセテート、ブチルカルビトールアセテート、アセト酢酸エチル、シアノ酢酸メチル、シアノ酢酸エチル、等のエステル類；ニトロメタン、ニトロベンゼン、アセトニトリル、プロピオニトリル、スクシニトリル、バレロニトリル、ベンゾニトリル、エチルアミン、ジエチルアミン、エチレンジアミン、アニリン、*N*-メチルアニリン、*N*、*N*-ジメチルアニリン、*o*-トルイジン、*p*-トルイジン、ピペリジン、ピリジン、 α -ピコリン、2, 6-ルチジン、キノリン、プロピレンジアミン、ホルムアミド、*N*-メチルホルムアミド、*N*、*N*-ジメチルホルムアミド、*N*、*N*-ジエチルホルムアミド、アセトアミド、*N*-メチルアセトアミド、*N*-メチルプロピオンアミド、*N*、*N*、*N'*、*N'*-テトラメチル尿素、*N*-メチルピロリドン、等の含窒素化合物類；ジメチルスルホキシド、スルホラン等の含硫黄化合物類；ベンゼン、*p*-シメン、ナフタレン、シクロヘキシルベンゼン、シクロヘキサン、等の炭化水素類；1, 1-ジクロロエタン、1, 2-ジクロロエタン、1, 1, 1-トリクロロエタン、1, 1, 1, 2-テトラクロロエタン、1, 1, 2, 2-テトラクロロエタン、ペンタクロロエタン、1, 2-ジクロロエチレン(*cis*-)、テトラクロロエチレン、2-クロロブタン、1-クロロ-2-

(9)

15

メチルプロパン、2-クロロ-2-メチルプロパン、ブ
ロモタン、トリブロモタン、1-ブロモプロパン、
等のハロゲン化炭化水素類、等が挙げられる。

【0065】上記の物質の内、室温下で固体のものは、
その融点以上に加熱して液体としてからヘッドに供給す
ればよい。このような方式は、たとえば、ホットメルト
タイプのインクジェット記録方式で一般的なものである
が、記録装置にヒーター部を設ける必要がある点と、ウ
ォーミングアップに時間がかかる点から、速乾性を必要
とするような特殊な用途以外には用いられない。

【0066】液体の沸点は開口部での目詰まりの程度に
影響するため重要である。好ましい沸点の範囲は105
℃～300℃であり、さらに好ましくは180℃～25
0℃である。150℃よりも低いと乾燥による目詰まり
が発生しやすく、300℃よりも他界と記録後の乾燥に
時間がかかり好ましくない。このような高沸点の液体
は、被吐出物質中の全液体50質量%以上を占めるこ
とが好ましく、70質量%以上を占めることがさらに好ま
しい。

【0067】上述の液体に溶解または分散させる目的物
質は、ノズルで目詰まりを発生するような粗大粒子を除
けば特に制限されない。たとえば、従来公知の有機また
は無機着色顔料、蛍光体、染料、磁性体、光輝性顔料、
マット顔料、導電性物質、セラミックスおよびその前駆
体、等が挙げられる。

【0068】上記の目的物質を記録媒体上に強固に接着
させるために、各種バインダーを添加するのが好まし
い。用いられるバインダーとしては、たとえば、エチル
セルロース、等のセルロースおよびその誘導体；アルキ
ッド樹脂；ポリメタクリル酸、等の（メタ）アクリル樹
脂およびその金属塩；ポリN-イソプロピルアクリルア
ミド等のポリ（メタ）アクリルアミド樹脂；ポリステレ
ン等のスチレン系樹脂；飽和、不飽和の各種ポリエステル
樹脂；ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂；塩
化ビニル・酢酸ビニル共重合体等のビニル系樹脂；ポリ
カーボネート樹脂；エポキシ系樹脂；ポリウレタン系樹
脂；ポリアセタール樹脂；ベンゾグアナミン等のアミド
樹脂；尿素樹脂；メラミン樹脂；ポリビニルアルコール
樹脂、およびそのアニオンカチオン変性；ポリビニルピ
ロリドンおよびその共重合体；ゼラチン、大豆蛋白等の
天然あるいは半合成樹脂等を用いることができる。これ
らの樹脂は、単独としてだけではなく、相溶する範囲で
2種以上をブレンドして用いてもよい。

【0069】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1に係る
電界吐出ヘッドによれば、吐出孔と被塗工物体との間隙
の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がり小さ
くすることができる電界吐出ヘッドが提供される。ま
た、電極をマニホルドの内部に配置するから、被吐出
物質がその電極との電気的な接触が保持され電界の作用

16

が安定する。また、本発明の請求項2に係る電界吐出ヘ
ッドによれば、電気絶縁材料によって形成した吐出部と
マニホルドによって電極に対する電気的な絶縁が確保
される。また、本発明の請求項3に係る電界吐出ヘッド
によれば、吐出部に形成した所定の間隔で直線状に配列
する複数の吐出孔に対する電極の作用を均等にすること
ができる。また、本発明の請求項4に係る電界吐出ヘッ
ドによれば、被吐出物質の吐出状態が安定する。また、
本発明の請求項5に係る電界吐出ヘッドによれば、電界
吐出ヘッドが有する加圧部により被吐出物質が加圧され
る。また、本発明の請求項6に係る電界吐出制御装置に
よれば、吐出孔と被塗工物体との間隙の許容範囲が広
く、吐出孔の孔径に対する広がりを小さくすることがで
きる電界吐出制御装置が提供される。また、電界吐出ヘ
ッドにおける吐出位置と被塗工物体における塗工位置と
の同期をとりながら、設定入力に基づいて決められた所
定の形態の電力を電界吐出ヘッドに供給することができ
る。また、本発明の請求項7に係る電界吐出制御装置に
よれば、電界生成手段が生成する電力に加圧部における
圧力を反映することができる。また、本発明の請求項8
に係る電界吐出制御装置によれば、矩形波に含まれる高
周波成分により前述の（請求項5等の）作用効果が顕著
である。また、本発明の請求項9に係る電界吐出制御装
置によれば、被吐出物質の電離が起きないから被吐出物
質に対する制約が小さい。また、前述の作用効果が顕著
である。また、本発明の請求項10に係る電界吐出制御
装置によれば、前述の作用効果が特に顕著である。ま
た、本発明の請求項11に係る電界吐出制御装置によれ
ば、発生する電界の形態をパルスとすることにより間欠
吐出を行うことができる。また、本発明の請求項12に
係る電界吐出制御装置によれば、吐出孔と被塗工物体と
の間隙の許容範囲が広く、吐出孔の孔径に対する広がりを
小さくすることができる電界塗工装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における電界吐出ヘッドの構成の一例を
示す図である。

【図2】電界吐出塗工装置の構成をブロック図として示
す図である。

【図3】電界吐出ヘッドの断面形状とともに被塗工物体
の配置を示す図である。

【図4】電界塗工装置の形態と吐出安定性に関する実験
データの一例を示す図である。

【符号の説明】

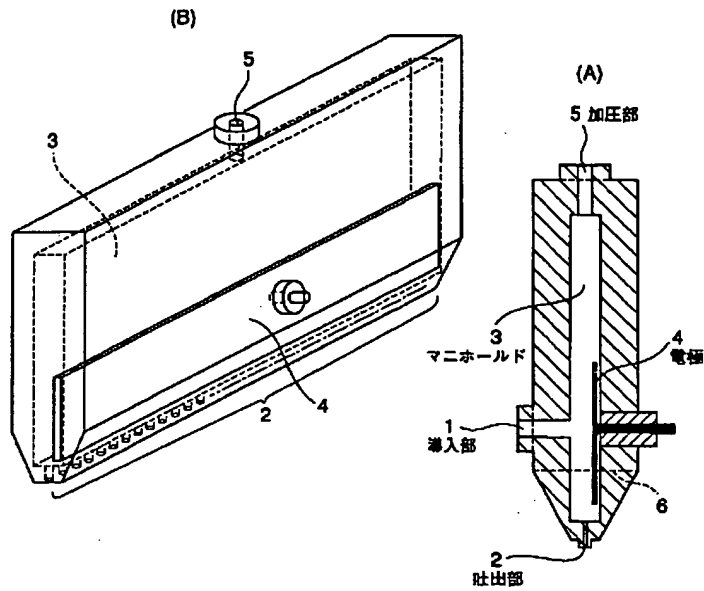
- 1 導入部
- 2 吐出部
- 3 マニホルド
- 4 電極
- 5 加圧部
- 20 電界吐出装置
- 21 電界設定手段

(10)

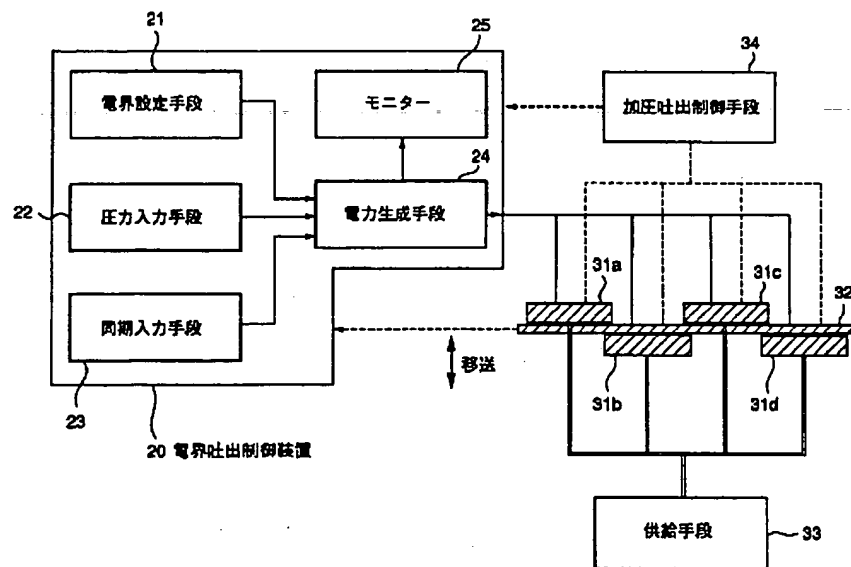
22 圧力入力手段
23 同期入力手段
24 電力生成手段
25 モニター

31a, 31b, 31c, 31d 電界吐出ヘッド
32 直線移動機構
33 供給手段
34 加圧吐出制御手段

【図1】

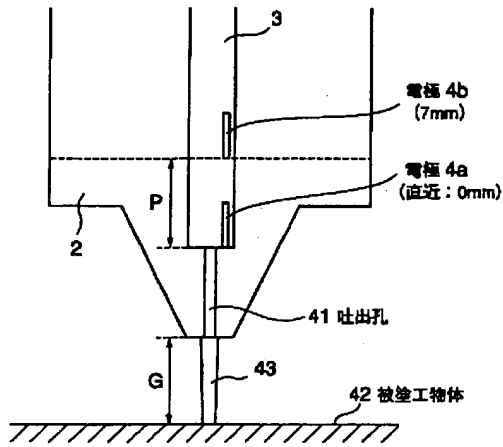


【図2】

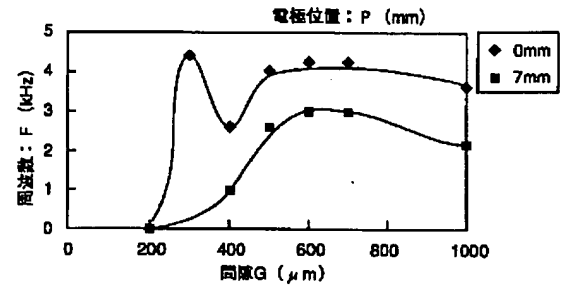


(11)

【図 3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷
B 0 5 D 1/04

識別記号

F I
B 4 1 J 3/04

テーマコード* (参考)

$$\begin{array}{r} 101Z \\ 101Y \end{array}$$

F ターム (参考)

| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|
| 2C056 | EA04 | EC07 | EC32 | EC38 | FB01 |
| 4D075 | AA09 | AA35 | DA06 | | |
| 4F034 | AA04 | BA07 | BB15 | | |
| 4F035 | AA04 | BA02 | BB03 | CD03 | |
| 4F041 | AA02 | AB01 | BA04 | BA13 | BA21 |
| | BA38 | | | | |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.